

RAPPORT

MONITORING “BROERSBANK”

Project	Vlaamse Baaïen – Monitoring “Broersbank”
Dossiënr	212176
Titel	Monitoring Broersbank boeidata – datarapport periode Dec 2014-Feb 2015
Document nr.	212176-R07-SAT_BRB_20150331
Auteur	Hana Ortega – KU Leuven
Goedgekeurd	Jaak Monbaliu – KU Leuven
Date	04/03/2015 (draft version) 31/03/2015 (finale versie)

Inhoud

LIJST VAN FIGUREN	3
LIJST VAN TABELLEN.....	3
1. INLEIDING EN DOELSTELLINGEN.....	4
2. METHODOLOGIE	6
3. BOEILOCATIES	9
4. GOLFPARAMETERS.....	9
4.1. <i>Tijdreeksen van de belangrijkste golfparameters</i>	<i>9</i>
4.2. <i>Identificeren en verwijderen van uitschieters.....</i>	<i>13</i>
4.3. <i>Kruistabellen en golfroos.....</i>	<i>14</i>
5. LEEMTES IN DE DATA EN TRANSMISSIE PROBLEMEN	16
6. REFERENTIELIJST	16
ANNEX 1: INFOMATIE IN .WFT BESTANDEN	17
ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS	18
<i>Tijdreeksen voor December 2014.</i>	<i>18</i>
<i>Tijdreeksen voor Januari 2015.</i>	<i>28</i>
<i>Tijdreeksen voor Februari 2015.</i>	<i>38</i>
ANNEX 3: DATALEEMTES.....	48
<i>Dekkingsplots.....</i>	<i>48</i>
REFERENCE TO THIS REPORT	51

Lijst van figuren

Figuur 1.	Locatie van de vijf boeien (rode cirkels). Diepte 1 refereert naar de opgemeten diepte bij het uitleggen van de boei in november 2013, diepte 2 refereert naar de diepte in april 2014 en diepte 3 verwijst naar de diepte zoals opgemeten bij de onderhoudsvervanging in de periode september-oktober 2014.	4
Figuur 2.	Samenvatting van de methodologie voor de analyse van de boeidata. De nieuwe stappen om met de verandering van bestandenmappen om te gaan bij verwisseling van de boeien zijn opgelicht in het geel.	8
Figuur 3.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). December 2014.....	10
Figuur 4.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Januari 2015.	11
Figuur 5.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Februari 2015.	12
Figuur 6.	Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien voor verwijdering van de uitschieters. December 2014.	13
Figuur 7.	Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien na verwijdering van de uitschieters. December 2014.....	13
Figuur 8.	Golfroos. December 2014. Boei BRB2DB.....	15

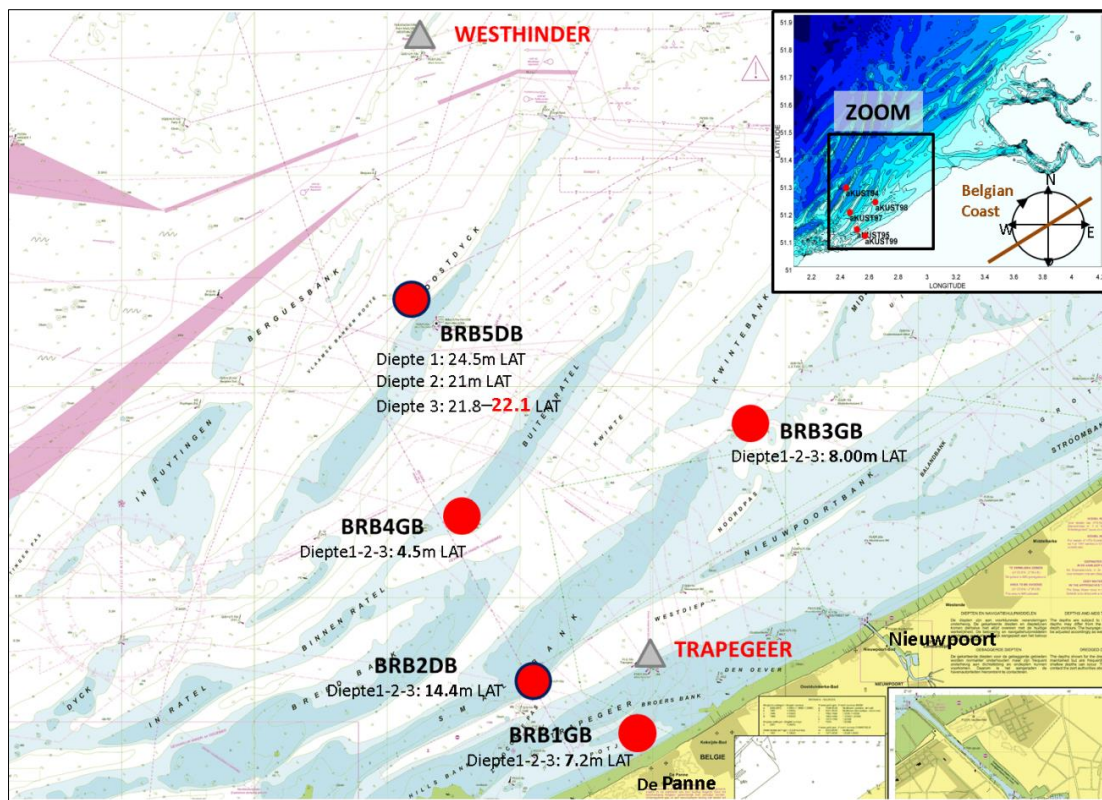
Lijst van tabellen

Tabel 1.	Locatie en benaming van de boeien.....	5
Tabel 2.	Informatie bevat in de .wft - bestanden.	6
Tabel 3.	Kruistabel Hm0-Tz. December 2014. Boei BRB2DB.....	14
Tabel 4.	Kruistabel Hm0-Dir. December 2014. Boei BRB2DB.	15
Tabel 5.	Dekking van de boeimetingen per maand voor de periode December-Februari 2015.	16

1. INLEIDING EN DOELSTELLINGEN

De doelstelling van het project “Vlaamse baaien – Monitoring Broersbank” is om de voortplanting, dissipatie en aangroei van golfenergie dat zich van offshore naar onze kust toe beweegt, te bestuderen enerzijds via metingen, anderzijds via numerieke modellering met behulp van spectrale golfmodellen.

De meetcampagne die van start ging eind november 2013 maakt gebruik van 5 golfboeien (2 directionele en 3 niet-directionele) gepositioneerd tussen de locaties Westhinder en de Broersbank. Deze boeien werden een eerste keer uit het water gehaald voor onderhoud in april 2014. Bij deze onderhoudsoperatie worden ook de inwendige geheugenkaartjes met alle ruwe data uitgelezen. Om verwarring tussen locaties en boeinamen te vermijden, werd toen besloten om met locatienamen te werken i.p.v. met de benaming van de boeien. (zie Figuur 1 en Tabel 1). In de loop van september en oktober 2014 werden de boeien andermaal uit het water gehaald voor onderhoud en werden terug de geheugenkaartjes uitgelezen. Dit rapport dient als kwaliteitscontrole van de data zoals ze werd ontvangen via de satellietverbinding en dit voor de periode December 2014 – Februari 2015 en de voornaamste bevindingen worden meegegeven. Hierop volgt later nog een rapport met de volledige analyse van de ruwe data afkomstig van de inwendige geheugenkaartjes van de boeien.



Figuur 1. Locatie van de vijf boeien (rode cirkels). Diepte 1 refereert naar de opgemeten diepte bij het uitleggen van de boei in november 2013, diepte 2 refereert naar de diepte in april 2014 en diepte 3 verwijst naar de diepte zoals opgemeten bij de onderhouds vervanging in de periode september-oktober 2014.

LOCATIE	<u>Instrumentnaam:</u>	Datum vervanging	<u>Breedtegraad en Lengtegraad:</u>		<u>Diepte (m LAT)</u>
	- Dec2013-April 2014 - April-Aug 2014 - Vanaf Sept-Okt 2014		- Dec2013-April 2014 - April-Aug 2014 - Vanaf Sept-Okt 2014		- Dec2013-April 2014 - April-Aug 2014 - Vanaf Sept-Okt 2014
BRB1GB	aKUST99		51° 06,60' N 02° 34,20' E		7,2
	aKUST97	29/04/2014	51° 06,59' N 02° 34,18' E		7.2
	aKUST98	30/10/2014	51° 06,59' N 02° 34,18' E		7.1
BRB2DB	aKUST95-dir		51° 07,98' N 02° 30,87' E		14,4
	aKUST93-dir	11/04/2014	51° 07,96' N 02° 30,84' E		14,4
	aKUST93-dir	18/09/2014	51° 07,96' N 02° 30,84' E		14.4
BRB3GB	aKUST98		51° 13,94' N 02°38,48' E		8,0
	aKUST96	11/04/2014	51° 13,94' N 02°38,46' E		8.0
	aKUST96	09/09/2014	51° 13,94' N 02°38,46' E		8.1
BRB4GB	aKUST97		51° 11,69' N 02°27,94'E		4,5
	aKUST98	11/04/2014	51° 11,70' N 02°27,92' E		4.5
	aKUST99	09/09/2014	51° 11,70' N 02°27,92'E		4.5
BRB5DB	aKUST94-dir		51° 17,08' N 02°26,36' E		24.5
	aKUST95-dir	29/04/2014	51° 17,07' N 02°26,32' E		21.0
	aKUST94-dir	09/09/2014	51° 17,07' N 02°26,32' E		21.8
	aKUST95-dir	18/09/2014	51° 17,07' N 02°26,32' E		21.8
	aKUST94-dir	30/10/52014	51° 17,07' N 02°26,32' E		22.1

Tabel 1. Locatie en benaming van de boien.

Merk op dat bovenstaande tabel identiek is aan de tabel in rapport "212176-R04-SAT_BRB_20141218" (zie REFERENTIELIJST) aangezien de boeien niet werden vervangen sinds het vorige rapport over de periode september-november 2014.

2. METHODOLOGIE

Om het half uur maakt de boei een databestand aan dat samenvattende informatie bevat over de golfmeting. De originele files zijn txt-files met extensie *.wft*. Ze bevatten volgende informatie (zie definities in Waverider Manual (zie ANNEX 1: en REFERENTIELIJST):

Informatie bevat in de halfuurlijkse <i>.wft</i> - bestanden						
Boei	Freq bins	Hm0	Av	Ti	nu	Tp
Tijd	PSD	Tz	Ax	Te	eps	Dirp
Lat	Dir	Smax	Ay	T1	Tdw	Sprp
Lon	Dir_spread	Tsea	Lat	T3	Qp	Ss
		BLE	Lon	Tc		

Tabel 2. Informatie bevat in de *.wft* - bestanden.

Door de verandering van de benaming (van boei-naam naar locatienaam) was er een aanpassing nodig van de bestandenstructuur en was het nodig om enkele bijkomende routines te schrijven. Satellietdata worden namelijk geplaatst in mappen die een benaming hebben gekregen die naar de instrumentnaam verwijst. Op het moment dat boei-namen veranderen (maar locaties niet) moet naar verschillende originele folders verwezen worden (dit gebeurt nu in stap 0).

Het volledige proces van lezen, samenvoegen, behandelen en grafisch voorstellen van de data is samengevat in Figuur 2 en de belangrijkste stappen met betrekking tot datakwaliteit en datatransmissie worden hieronder in meer detail besproken.

- Stap 0: De vorige programma's zijn aangepast om te kunnen lezen en schrijven van en naar nieuwe mappen. Verwisselen van bestandenmappen gebeurt vanaf het moment van de vervanging van de boeien.
- Stap 1: De ruwe *.wft* bestanden worden gelezen en in een matlab structuur (TS1.mat) gestopt dat de belangrijkste parameters van elke golfrecord bevat.
- Stap 2: De parameters van alle golfrecords worden samengevoegd per maand in een tweede matlabstructuur (TS2.mat).
- Stap 3: De momenten waarvoor geen golfrecords beschikbaar zijn ('gaps' of leemtes) worden gedetecteerd in de TS2 structuur en er wordt een nieuwe structuur (TS3.mat) aangemaakt voor de volledige maand inclusief de leemtes. Leemtes worden in de datastructuur ingevuld met 'NaN' (Not a Number).
- Stap 4:
 - Per maand worden de GPS-coördinaten van elke golfrecord gelezen. De details zullen mee opgenomen worden in het ruwe datarapport.

- Per maand en per boei worden de golfparameters geplot. Deze plots tonen ook geïdentificeerde uitschieters (ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS).
- Per maand en per golfparameter worden een plot gemaakt voor alle boeien samen (Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5).
- Kruistabellen. De details zullen mee opgenomen worden in het ruwe datarapport.
- Per maand wordt de dekking van de data berekend en geplot (Sectie 5 en ANNEX 3:).

Step	Initial/obtained files	Content of the files	Freq Data	Tasks for every step and developed routines
0	Step 0 = work directory structure change. Write extra functions to change the source of reading the raw .wft files			
1	<p>Raw files .WTF (single data)</p> <p>↓</p> <p>TS1. mat (single data) 5 fields:</p> <p>Example name: ts1_BRB1GB_2013-12-01T08h58Z.mat</p>	<p>(coord, time, 1Dspec, parameters)</p> <p>NAME 'char' (1,.) COORD: (1,.) DATE: 'dateSTRING' (1,.) ENER=struct → single data TABLE=struct → single data</p>	<p>Every 30 min</p> <p>Every 30 min</p>	<p>Step 1= extracting and storing WFT data</p> <p><i>AA_a01_extracting_WFT_automatically_TS2.m</i></p> <p>It saves the ts1 files by calling the function: <i>AA_f01_datechangeAPRIL</i> <i>AA_f01_extracting_WFT_v2.m</i></p>
2	<p>Needed to match all month data</p> <p>↓</p> <p>TS2. mat (timeserie)</p> <p>Example name: TS2_BRB1GB_2013-12_new.mat</p>	<p>NAME: COORD: DATE: ENER=struct → ts for all month TABLE=struct → ts for all month</p>	<p>1 MONTH</p>	<p>Step 2= appending all data for each month</p> <p>(Same routine)</p> <p>It also matches the data in a single <u>TS2 file</u></p>
3	<p>Required to fill the gaps with NaNs</p> <p>↓</p> <p>TS3. mat (timeserie)</p> <p>Example name: TS3_BRB1GB_2013-12_new.mat</p>	<p><u>ALL FIELDS with holes as NaNs:</u></p> <p>timTHEO 'dates string' recDATES flag recNAMES recCOORDS recENER recTABLES</p>	<p>1 MONTH</p>	<p>Step 3= adding NaNs when gaps in ts deleting outliers</p> <p>Filling the missing data with NaNs by the routine: <i>AI_07_vectorTIME_fillingTS3.m</i></p> <p>Deleting outliers by the routine: <i>AI_07_deletingOUTLIERs inTS3.m</i></p>
4	<p>Required to fill the holes with NaNs</p> <p>↓</p> <p>- Plots: locations records - Plots: TS parameters for every buoy - Plots: TS parameters OVERLOADED for all buoys - Plots: ▪ Contingency tables ▪ Wave roses - Plots: coverage</p>		<p>1 MONTH</p>	<p>Step 4= treating and plotting data</p> <p><i>AS_05_PLOTTINGlocationsCHECKING.m</i> <i>AC_a02_1_plotting_month_CHARS.m</i> <i>AE_03_plottingALLBUOYS_OVERLOADED_v2.m</i> <i>AD_a02_2_CONTINGENCYandROSES.m</i></p> <p>It calls the next functions: <i>AD_f02_2_contingency_tables_HsDirp.m</i> <i>AD_f02_2_contingency_tables_HsTp.m</i> <i>AD_f02_2_fwind_ras.e.m</i> <i>AD_f02_2_static_tableDirp.m</i> <i>AD_f02_2_static_tableHm0.m</i></p> <p>Plotting the coverage by the routine: <i>AI_08_Coverage.m</i></p>
<p>Notes: NaN= Not a number; *.m= matlab routines called M-files (ASCII);</p> <p>*.mat = <u>matlab</u> data files called MAT-files, which stores data in binary form; ts=timeserie</p>				

Figuur 2. Samenvatting van de methodologie voor de analyse van de boeidata. De nieuwe stappen om met de verandering van bestandenmappen om te gaan bij verwisseling van de boeien zijn opgelicht in het geel.

3. BOEILOCATIES

Elke boeirecord bevat de GPS-locatie van de boei. Sporadisch, niettegenstaande er een golfbestand werd doorgestuurd, is er een probleem met de plaatsbepaling (lat – lon posities zijn gelijkgesteld aan nul in de boeirecord). Deze problemen zijn echter beperkt. De details worden mee opgenomen in de rapporten waarin de data afkomstig van de geheugenkaartjes besproken worden.

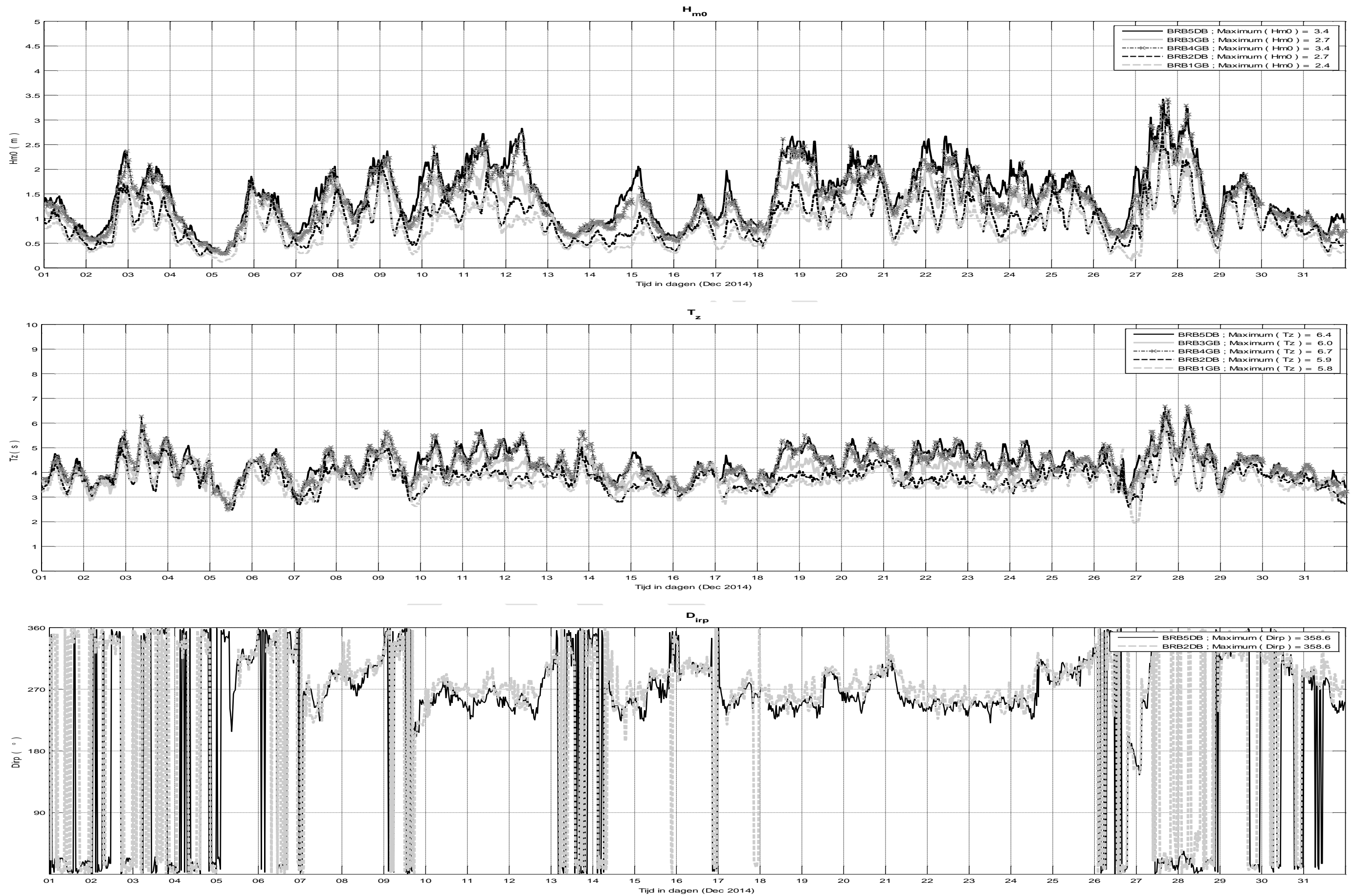
4. GOLFPARAMETERS

4.1. Tijdreeksen van de belangrijkste golfparameters

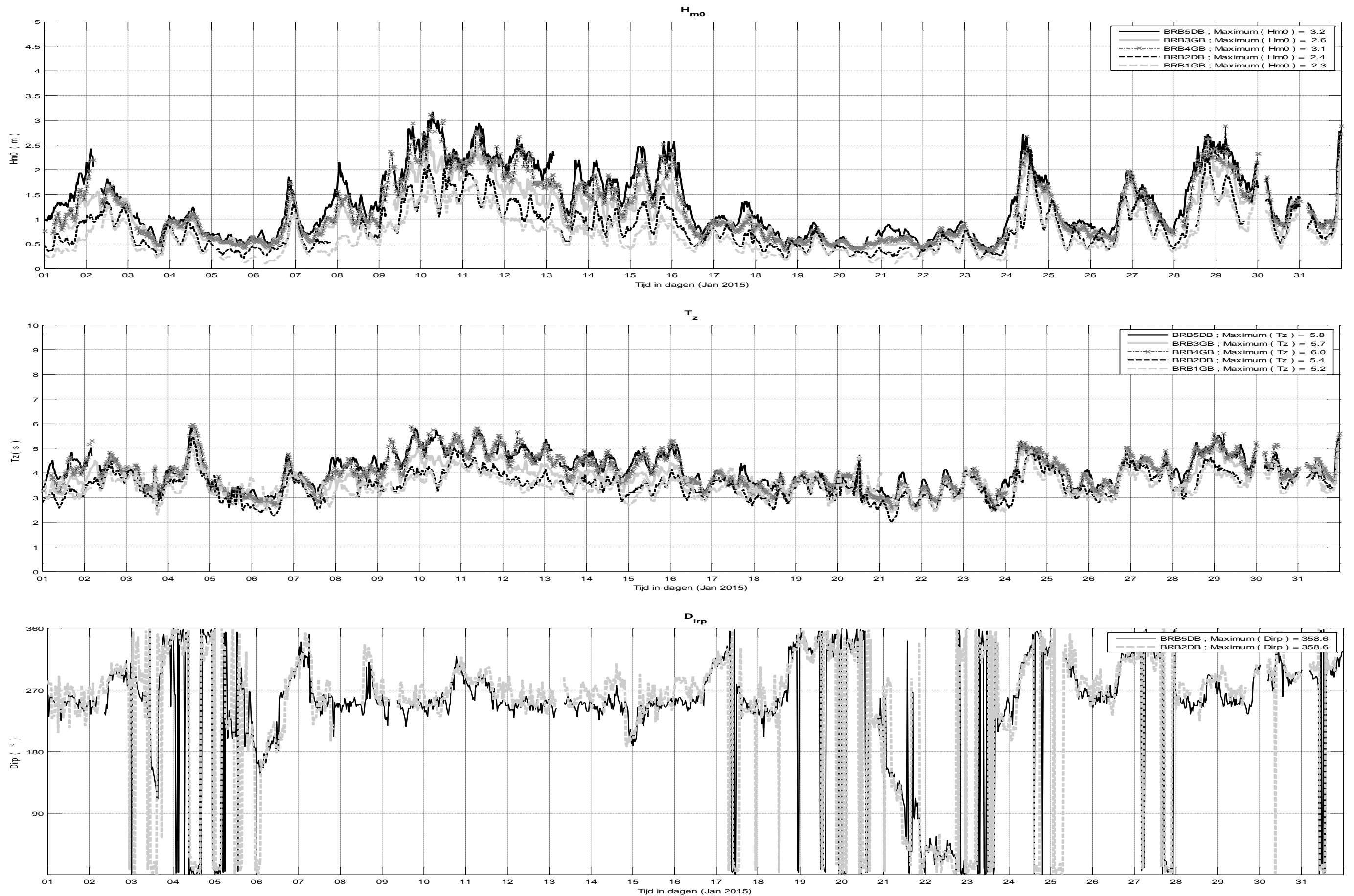
De significante golfhoogte (H_m0), en de gemiddelde periode (T_z) en golfrichting bij de piek werden ingelezen uit de .wft bestanden en geplot voor elke boei (zie de figuren in ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS). Om de onderlinge vergelijking tussen de boeien te vergemakkelijken, werden per parameter de waarden van alle vijf de boeien samen geplot in (zie Figuur 3 – Figuur 5).

Noteer dat er bij de verdere verwerking van de gegevens afkomstig van boei BRB4GB een aantal uitschieters werden verwijderd (meer uitleg in de volgende sectie). De uitschieters waren er zowel voor waarden van H_m0 als voor waarden van T_z en bovendien simultaan. Op het eerste zicht lijkt het erop dat het gebeurd bij relatief sterke golfwerking.

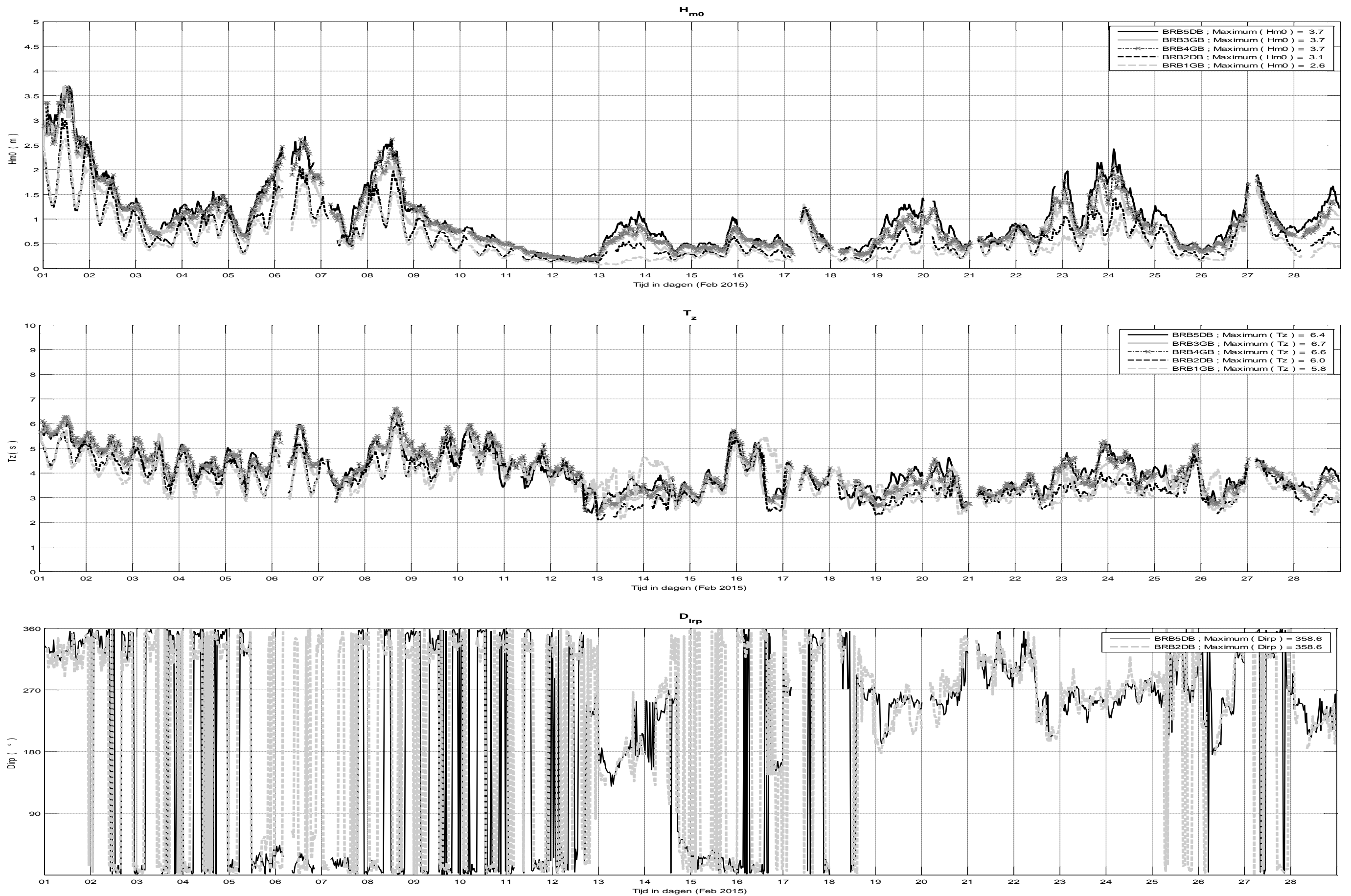
Bij de vier andere boeien werden geen uitschieters waargenomen. Deze lijken normaal te functioneren. De waargenomen golfparameters vertonen ook de te verwachten intercorrelatie.



Figuur 3. H_{m0} , T_z en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). December 2014.



Figuur 4. H_{m0} , T_z en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Januari 2015.



Figuur 5. H_{m0} , T_z en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Februari 2015.

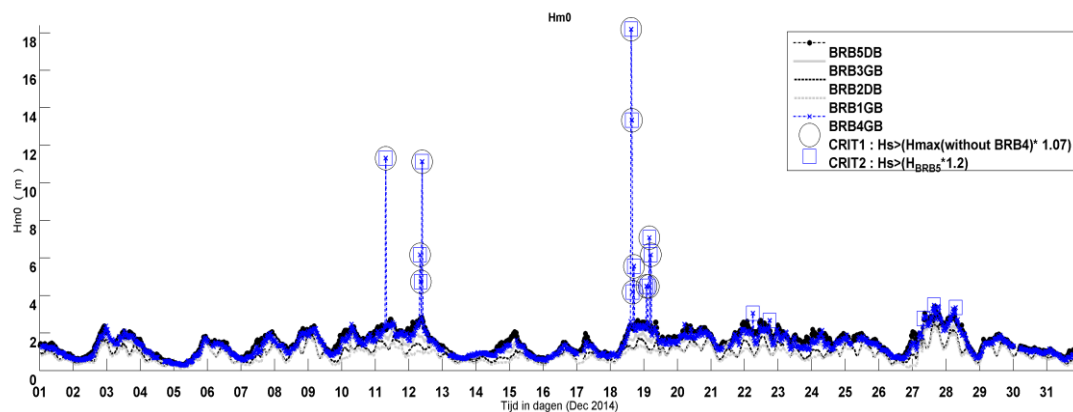
4.2. Identificeren en verwijderen van uitschieters

Bij boei BRB4GB werden bij de opgenomen parameters een aantal uitschieters vastgesteld (December en Januari). Dergelijke waarden zijn problematisch en moeten verwijderd worden vooraleer verdere verwerking kan plaatsvinden.

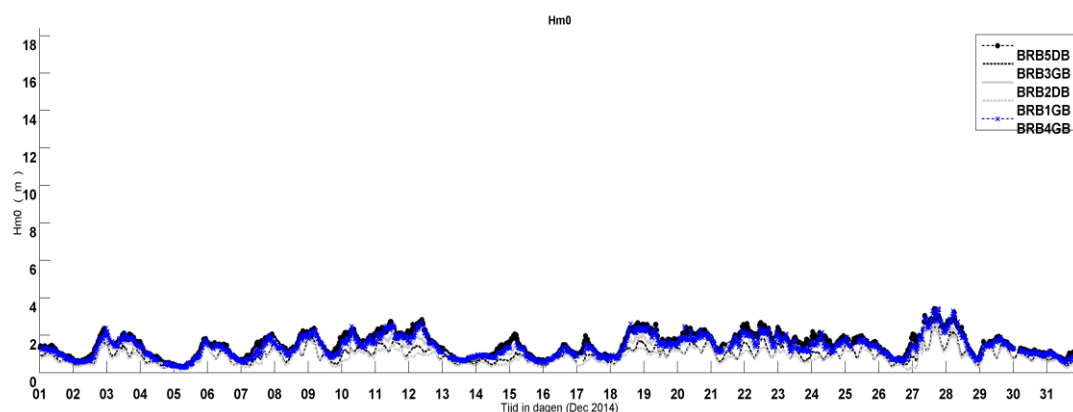
Er werden een aantal criteria opgesteld en getest om op een systematische manier dergelijke onechte data op te sporen, en de volgende twee criteria werden weerhouden:

- Criterium 1: uitschieter wanneer: $Hm0(i) > [H_{max} + 7\% H_{max}]$
(H_{max} = maximum waarde van alle boeien voor demaand van toepassing)
- Criterium 2: uitschieter wanneer: $Hm0(i) > [Hm0(i_{(BRB5)}) + 20\% H(i_{(BRB5)})]$

Bij detectie worden ze aangevinkt (Figuur 6) en verwijderd (Figuur 7) voor het plotten van de figuren in de volgende secties van het rapport en voor het opmaken van de kruistabellen. Een uitschieter voldoet aan minstens één van de twee criteria. Deze twee criteria waren in staat om op automatische wijze de visueel waargenomen uitschieters te detecteren, maar zijn heuristisch van aard. Verder onderzoek is nodig om meer wetenschappelijk onderbouwde criteria te kunnen hanteren, maar dit ligt buiten deze opdracht.



Figuur 6. Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien voor verwijdering van de uitschieters. December 2014.



Figuur 7. Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien na verwijdering van de uitschieters. December 2014.

4.3. Kruistabellen en golfroos

Er werden twee types kruistabellen aangemaakt: Hm0-Tz en Hm0-Dir. De eerste geven weer hoe de golfhoogtes verdeeld zijn volgens intervallen van golfhoogte en periode zodat men een zicht heeft op de relatieve frequentie van voorkomen van een bepaalde combinatie golfhoogte en golfperiode, zie voorbeeld in Tabel 3.

Bij de tweede (Hm0-Dir; Tabel 4)) krijgt men de relatieve frequentie van voorkomen van een bepaalde golfhoogteklasse in functie van de richting waaruit de golven komen. Het spreekt voor zich dat deze laatste enkel beschikbaar zijn voor de directionele boeien BRB5DB en BRB2DB. Om de visuele interpretatie te vergemakkelijken worden ze ook getoond aan de hand van een golfroosplot (Figuur 8).

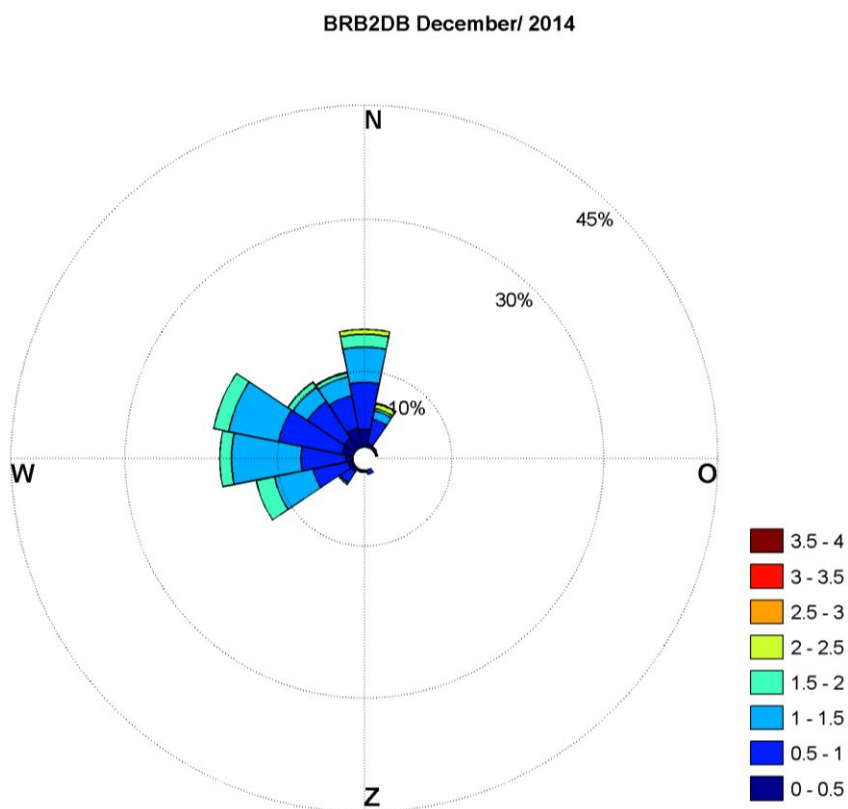
Als voorbeeld worden hieronder de kruistabellen voor boei BRB2DB getoond. Voor de maandelijkse kruistabellen (periode December- Februari 2015) van alle boeien en voor de golfroosplots wordt verwezen naar het rapport waarin de data afkomstig van de geheugenkaartjes zullen worden gebruikt (dus nadat boeien terug een onderhoudsbeurt krijgen).

KRUISTABEL (%): Hm0 en Tz										
BRB2DB_ Dec 2014 (1432 data van 1488)										
Hs (m)	Tz (s)									Totaal
	0<= 2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	8.5-9.5	>9.5	
<= 0.25	0.07	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0.14
0.25-0.5	0	11.59	0	0	0	0	0	0	0	11.59
0.5-1.0	0	16.97	26.19	0	0	0	0	0	0	43.16
1.0-1.5	0	0	33.66	0	0	0	0	0	0	33.66
1.5-2.0	0	0	4.68	5.1	0	0	0	0	0	9.78
2.0-2.5	0	0	0	1.05	0.49	0	0	0	0	1.54
2.5-3.0	0	0	0	0	0.14	0	0	0	0	0.14
3.0-3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5-4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0-4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5-5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0-5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.5-6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.0-6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	0.07	28.63	64.53	6.15	0.63	0	0	0	0	100

Tabel 3. Kruistabel Hm0-Tz. December 2014. Boei BRB2DB.

KRUISTABEL (%): Hm0 en Dirp																	
BRB2DB_ Dec 2014 (1432 data van 1488)																	
Hs (m)	Dirp (degrees)																
	N	NNO	NO	ONO	O	OZO	ZO	ZZO	Z	ZZW	ZW	WZW	W	WNW	NW	NNW	Totaal
<= 0.25	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14
0.25-0.5	8.03	3.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.59
0.5-1.0	0	3.91	0.49	0.28	0	0	0	0.63	0.35	0.35	2.44	12.43	18.16	4.12	0	0	43.16
1.0-1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.85	11.73	6.08	33.66
1.5-2.0	5.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.98	9.78
2.0-2.5	1.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.54
2.5-3.0	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14
3.0-3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5-4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0-4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5-5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0-5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.5-6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.0-6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	15.64	7.47	0.49	0.28	0	0	0	0.63	0.35	0.35	2.44	12.43	18.16	19.97	11.73	10.06	100

Tabel 4. Kruistabel Hm0-Dir. December 2014. Boei BRB2DB.



Figuur 8. Golfroos. December 2014. Boei BRB2DB.

5. LEEMTES IN DE DATA EN TRANSMISSIE PROBLEMEN

Af en toe is er een probleem met de datatransmissie via de satelliet. Daardoor zijn de datareeksen niet complete. Het percentage dekking van de metingen wordt weergegeven in Tabel 5.

Dekking van de metingen per maand			
	December 2014	Januari 2015	Februari 2015
BRB5DB	97.85 %	95.16 %	92.86 %
BRB3GB	97.31 %	95.70 %	91.07 %
BRB4GB	95.77 %	95.70 %	92.34 %
BRB2DB	96.24 %	93.62 %	91.52 %
BRB1GB	98.39 %	97.31 %	93.45 %

Tabel 5. Dekking van de boeimetingen per maand voor de periode December-Februari 2015.

De momenten van leemtes in de metingen kunnen makkelijk teruggevonden worden in de plots in ANNEX 3: die de dekking van de metingen in functie van de tijd weergeven.

Merk op dat voor deze periode van 3 maanden, het aantal leemtes het grootste is sinds het begin van de meetcampagne in november 2013. De toestand verslechterde ook over de periode december 2014-februari 2015 (februari had het grootste aantal leemtes).

6. REFERENTIELIJST

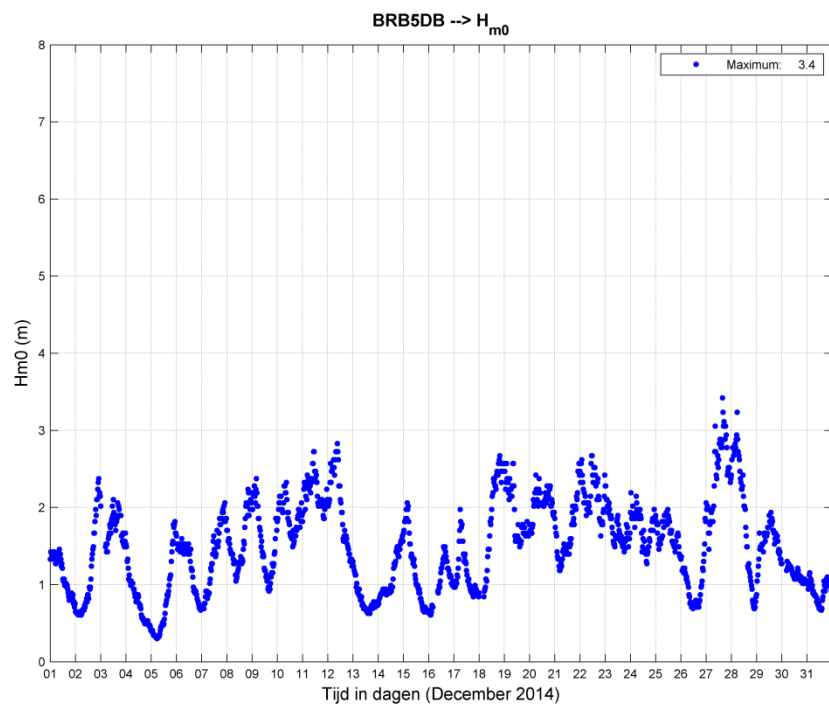
- Rapport 212176-R04-SAT_BRB_20141218: *“Monitoring Broersbank boeidata – datarapport periode Sept-Nov 2014”*. December 2014.
- Waverider Manual. *“Datawell Waverider Reference Manual for WR-SG, DWR-MkIII and DWR-G”*. July 28, 2010.

ANNEX 1: INFOMATIE IN .wft BESTANDEN

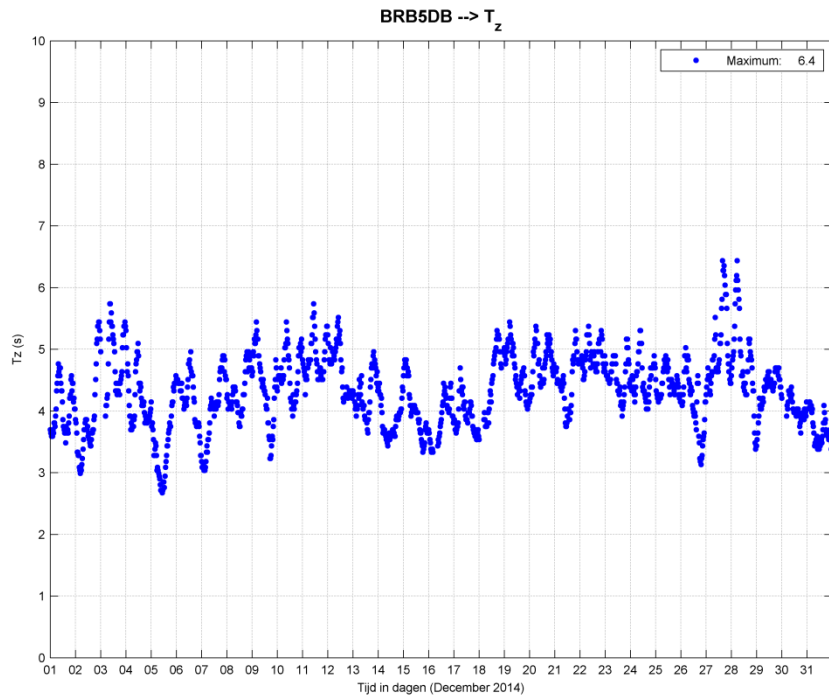
Informatie bevat in de halfuurlijkse .wft - bestanden			
Boei	Name of the buoy-sitename	Lat	Latitude
Tijd	Time of the record-time stamp	Lon	Longitude
Freq bins	Compressed spectrum bins (27 non constant frequency bands)	Ti	Integral Period; the Tz of the integral of the record
PSD	Power spectral density for each frequency band	Te	Energy Period; total wave power in deep water
Dir	Mean direction for each frequency band	T1	Mean Period; $1/f_1$, the mean frequency of the spectrum"
Dir_spread	Directional spread for each frequency band	T3	Sqrt (m_1 / m_3)
Hm0	Significant Wave height	Tc	Crest Period; the average period between wave crests
Tz	Zero-Upcross Period	nu	Bandwidth Parameter; the radius of gyration about f_1 as a proportion of f_1
Smax	Maximum Spectral Density	eps	Bandwidth Parameter
Tsea	Sea Surface Temperature	Tdw	$\text{Sqrt}(TE \cdot T1)$ $\text{Sqr}(m[-1]/m[1])$
BLE	Battery Life Expectancy	Qp	Goda's Peakedness Parameter
Av	Vertical-Accelerometer Offset	Tp	Modal Period or Peak Period; the period at which $S(f)$ has its highest value
Ax	X-Accelerometer Offset	Dirp	Peak Direction; the mean direction at $1/Tp$
Ay	Y-Accelerometer Offset	Sprp	Peak Spread; the direction spread at $1/Tp$
		Ss	Significant Steepness

ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS

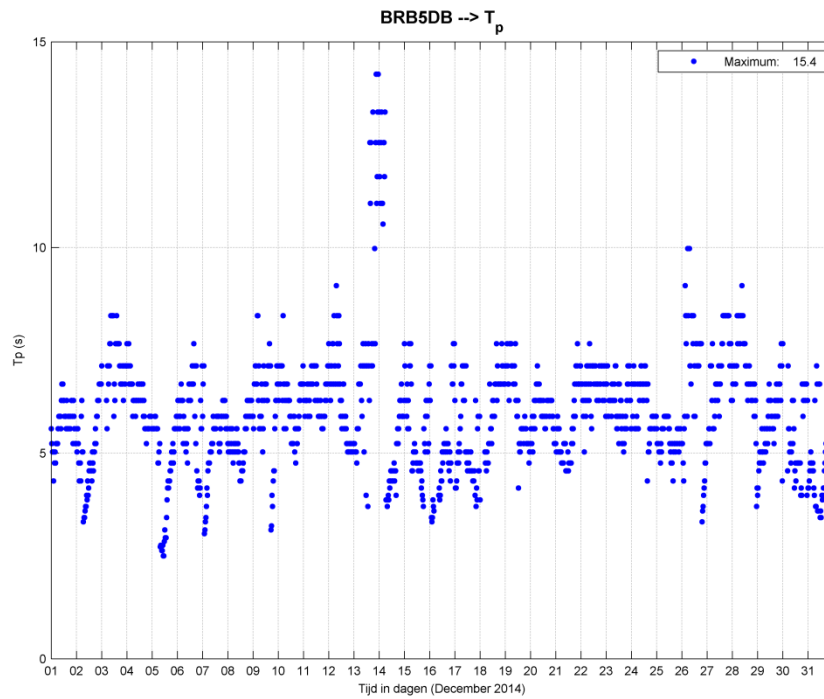
Tijdreeksen voor December 2014.



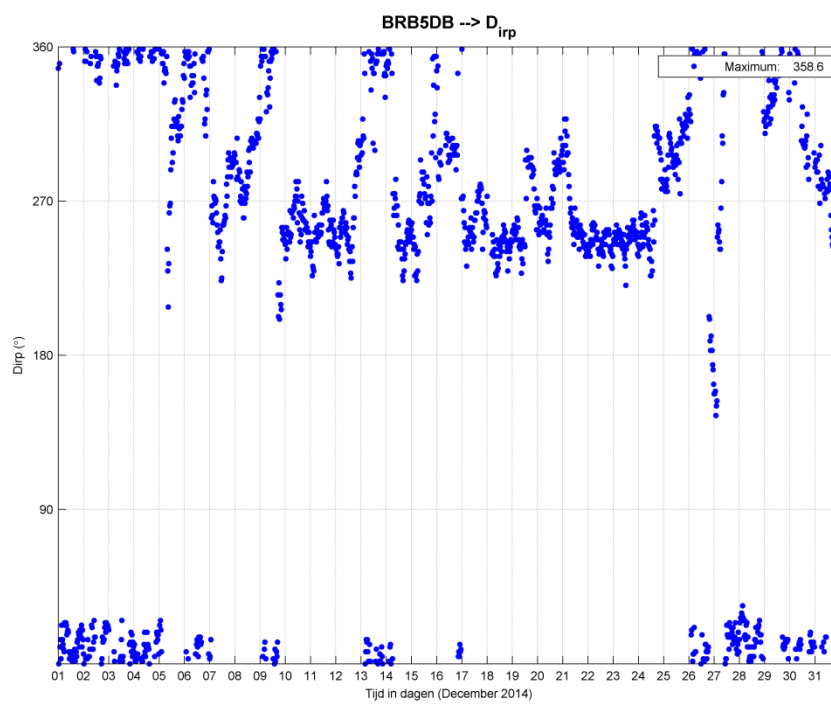
Figuur 2.1. H_{m0} voor December 2014. Boei BRB5DB.



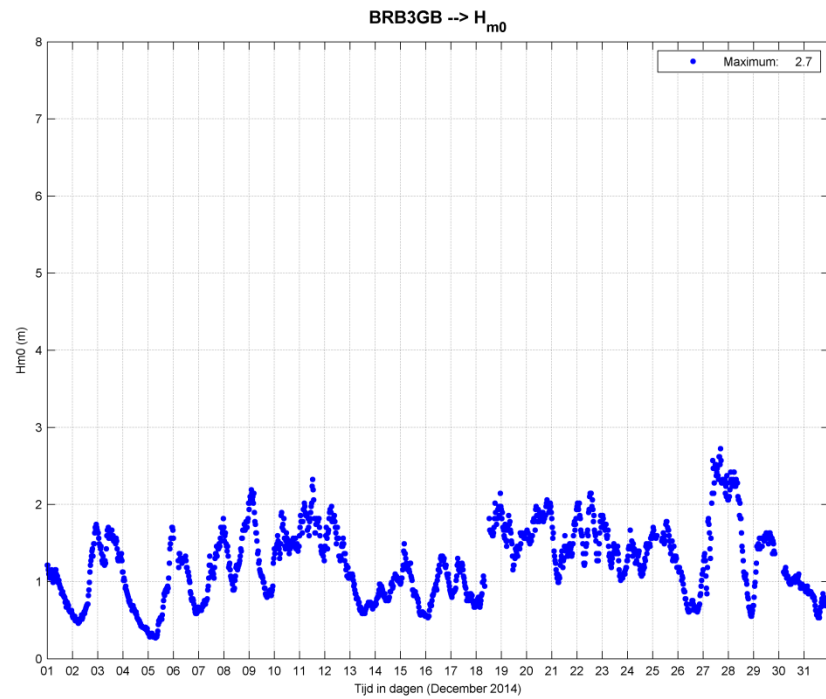
Figuur 2.2. T_z voor December 2014. Boei BRB5DB.



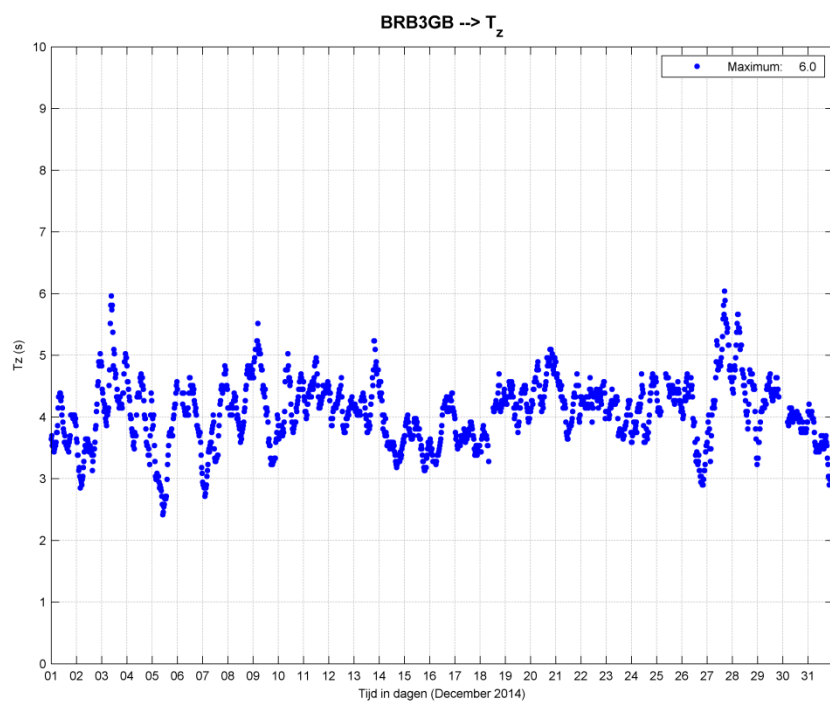
Figuur 2.3. T_p voor December 2014. Boei BRB5DB.



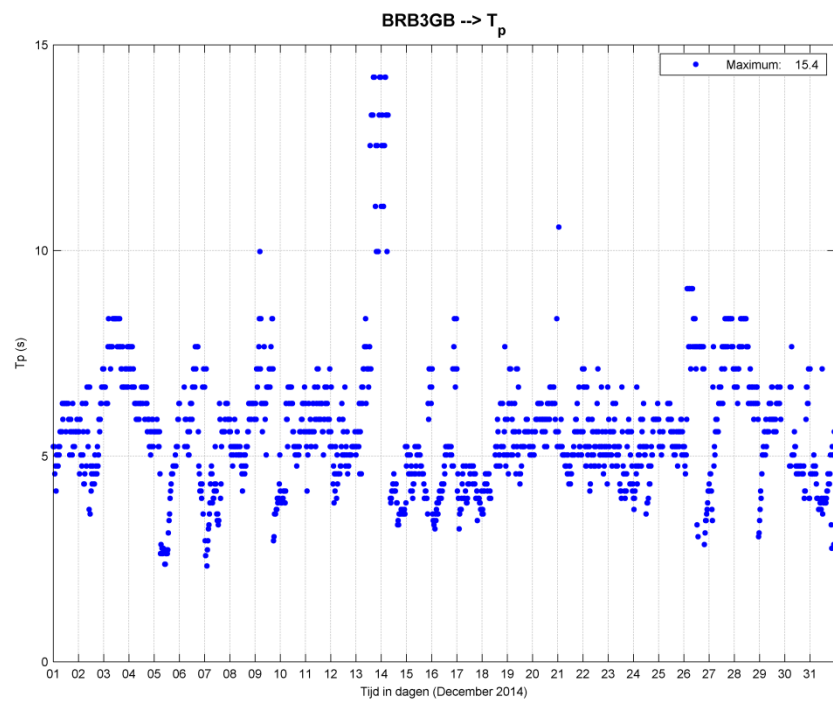
Figuur 2.4. Golfrichting piek golfspectrum voor December 2014. Boei BRB5DB (directioneel).



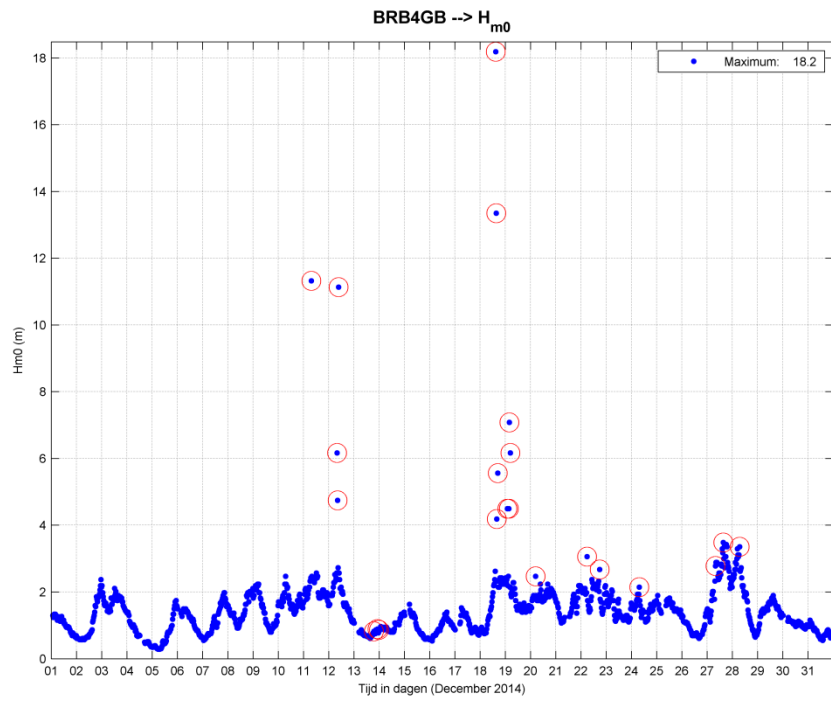
Figuur 2.5. H_{m0} voor December 2014. Boei BRB3GB.



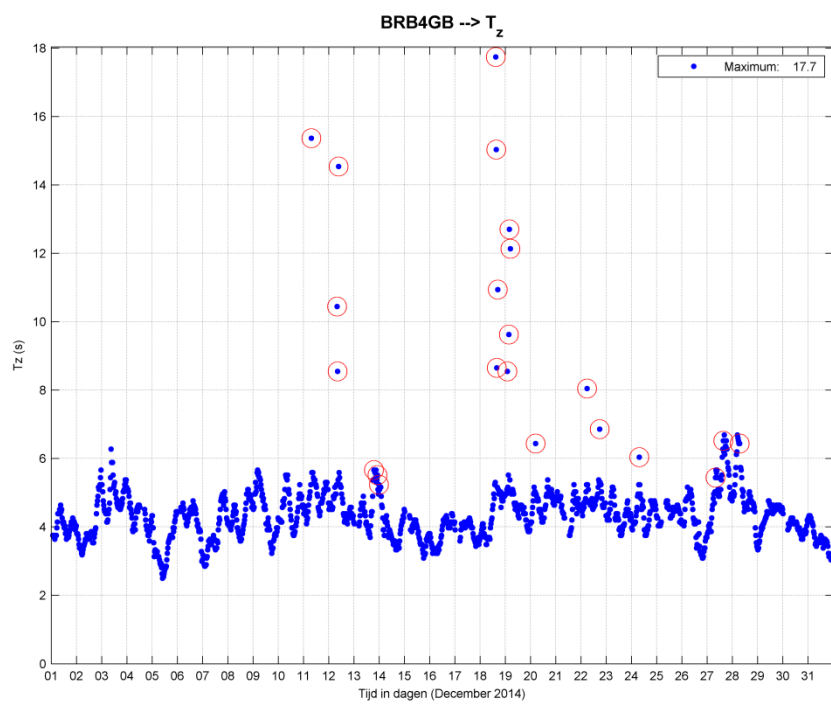
Figuur 2.6. T_z voor December 2014. Boei BRB3GB.



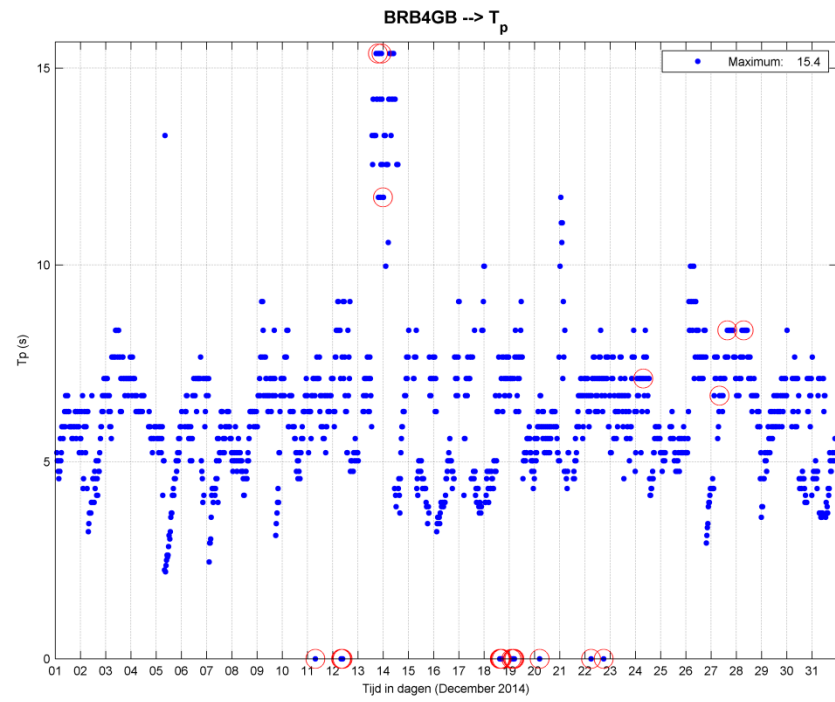
Figuur 2.7. T_p voor December 2014. Boei BRB3GB.



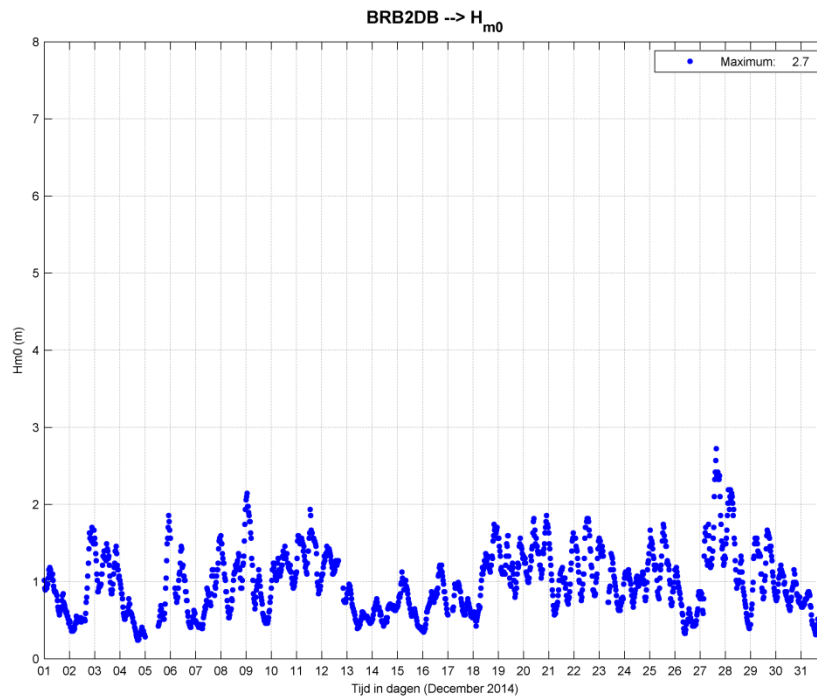
Figuur 2.8. H_{m0} voor December 2014. Boei BRB4GB.



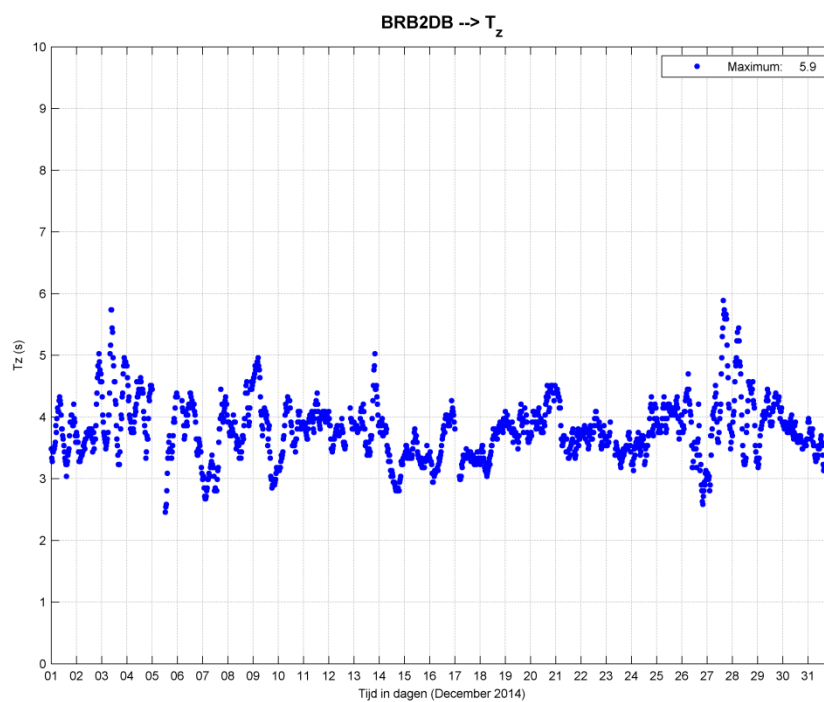
Figuur 2.9. T_z voor December 2014. Boei BRB4GB.



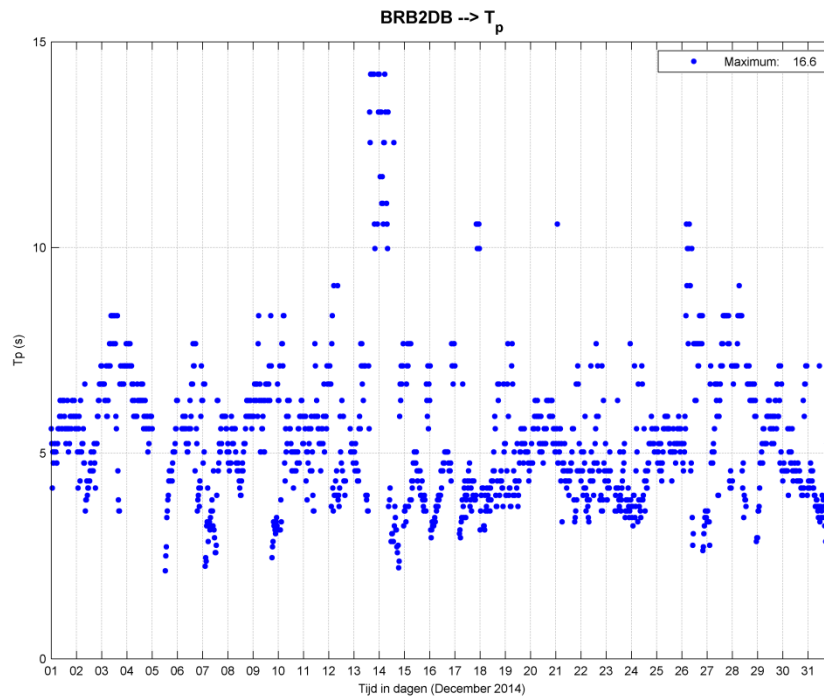
Figuur 2.10. T_p voor December 2014. Boei BRB4GB.



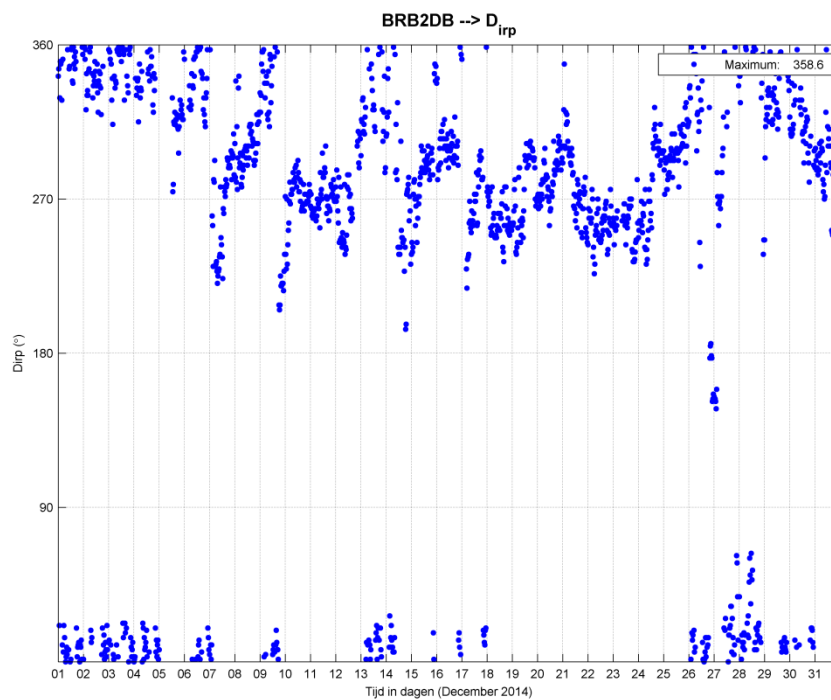
Figuur 2.11. H_{m0} voor December 2014. Boei BRB2DB.



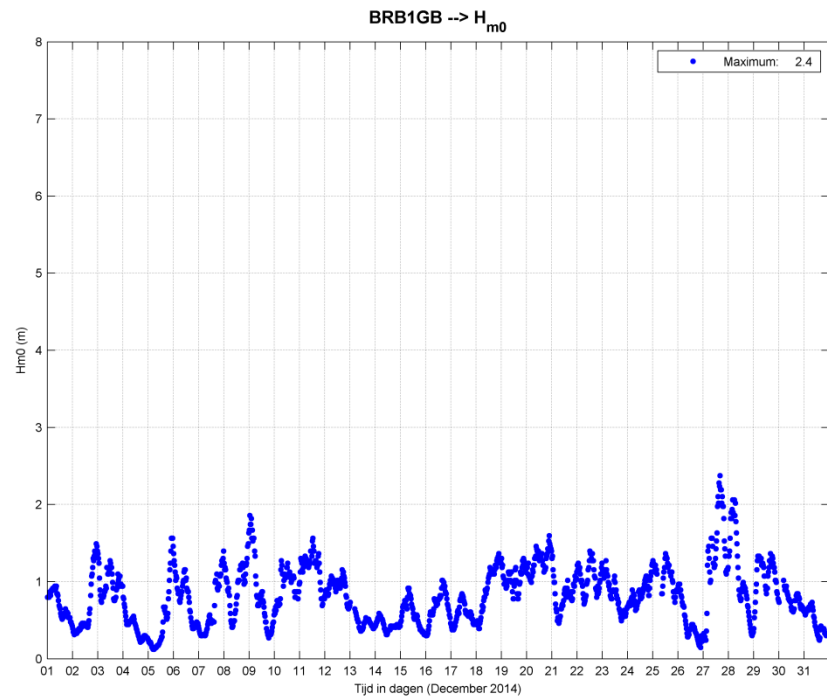
Figuur 2.12. T_z voor December 2014. Boei BRB2DB.



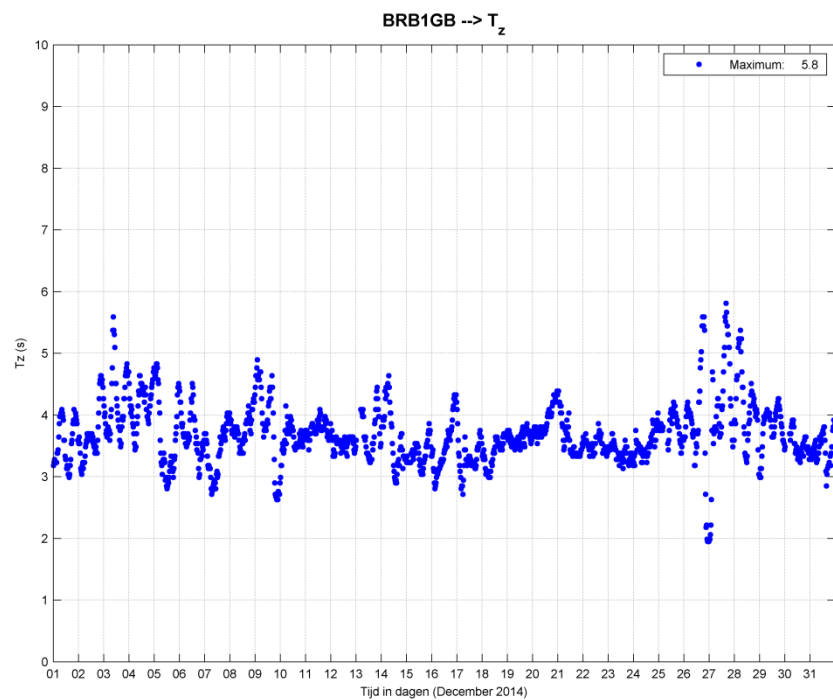
Figuur 2.13. T_p voor December 2014. Boei BRB2DB.



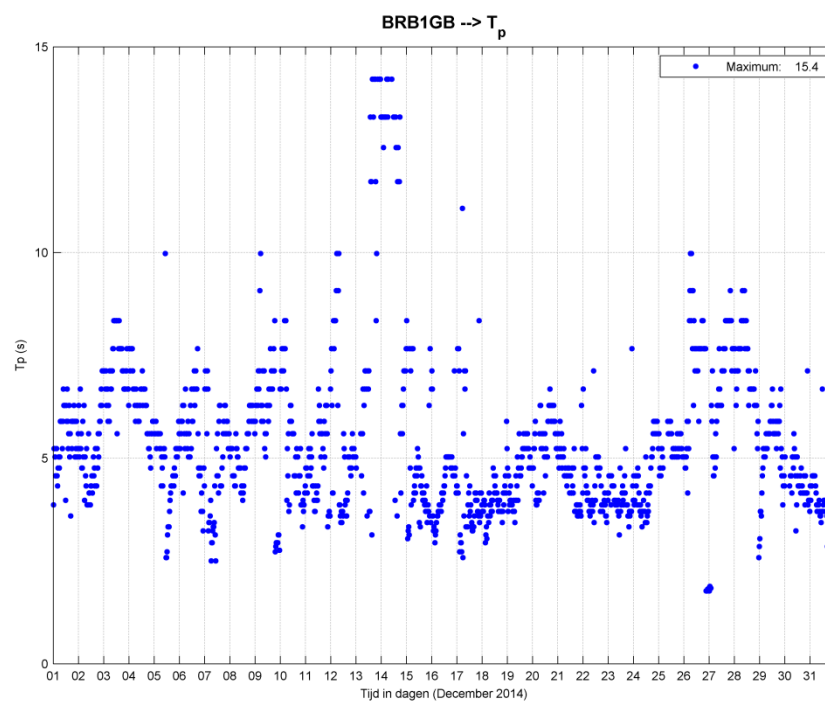
Figuur 2.14. Golfrichting piek golfspectrum voor December 2014. Boei BRB2DB (directioneel).



Figuur 2.15. H_{m0} voor December 2014. Boei BRB1GB.

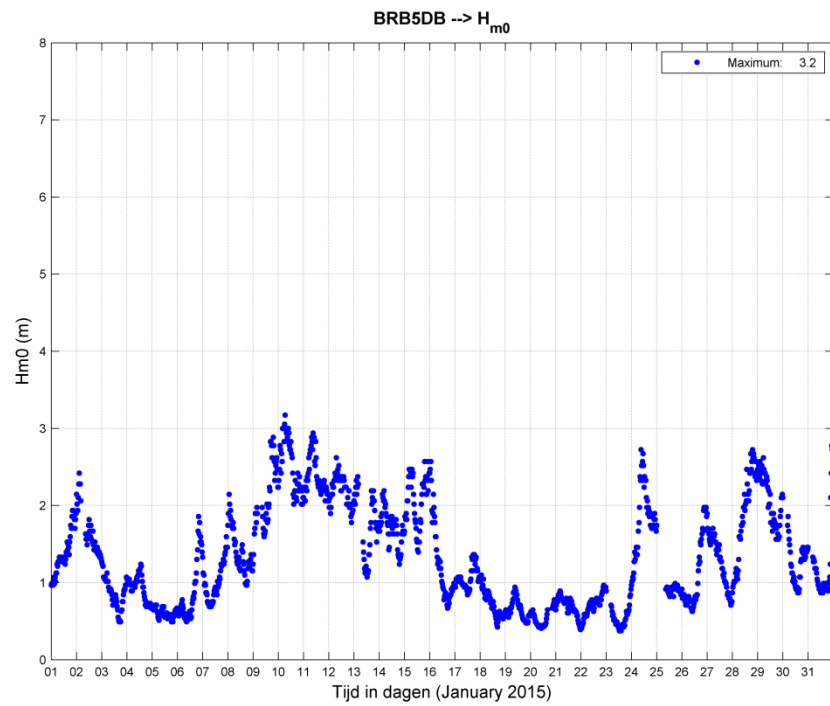


Figuur 2.16. T_z voor December 2014. Boei BRB1GB.

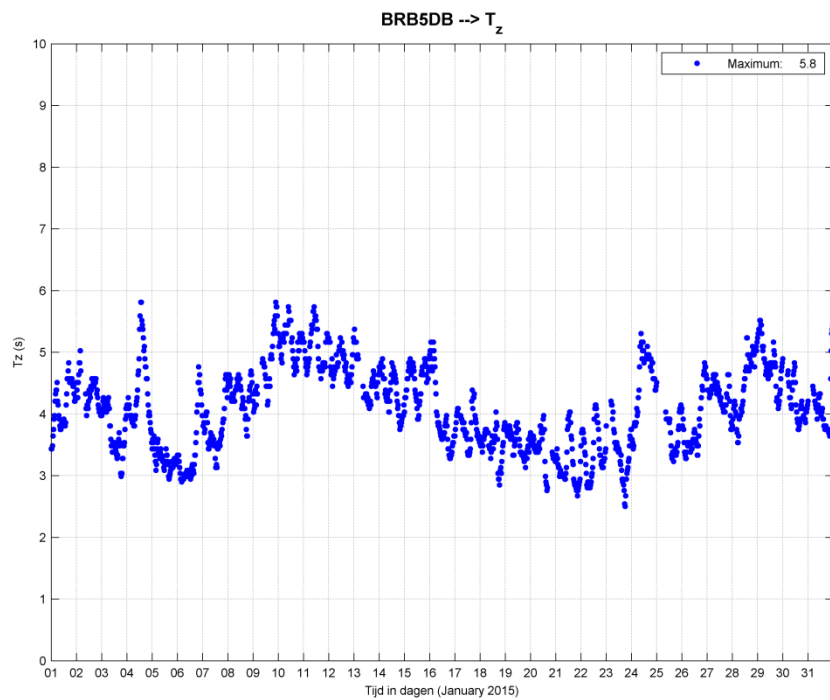


Figuur 2.17. T_p voor December 2014. Boei BRB1GB.

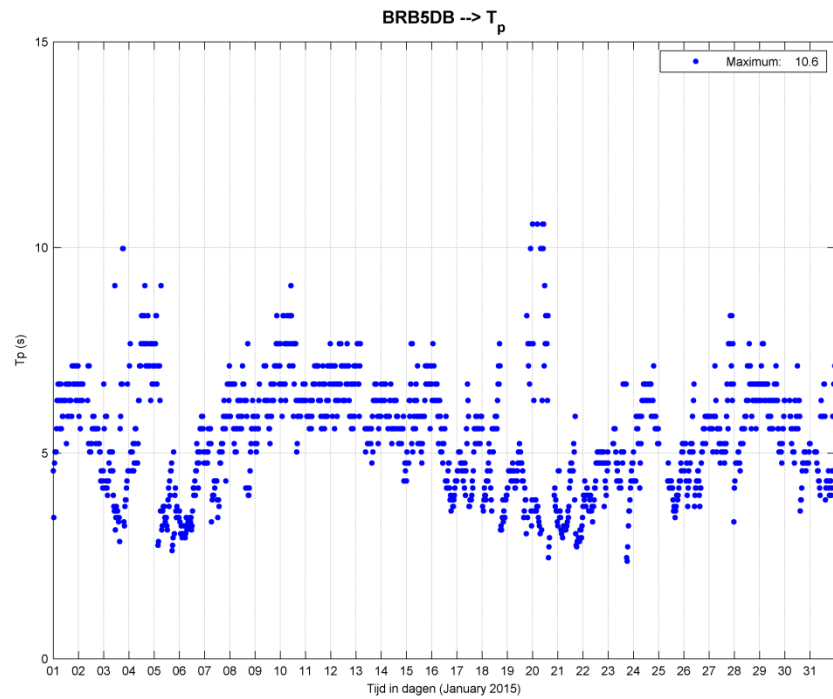
Tijdreeksen voor Januari 2015.



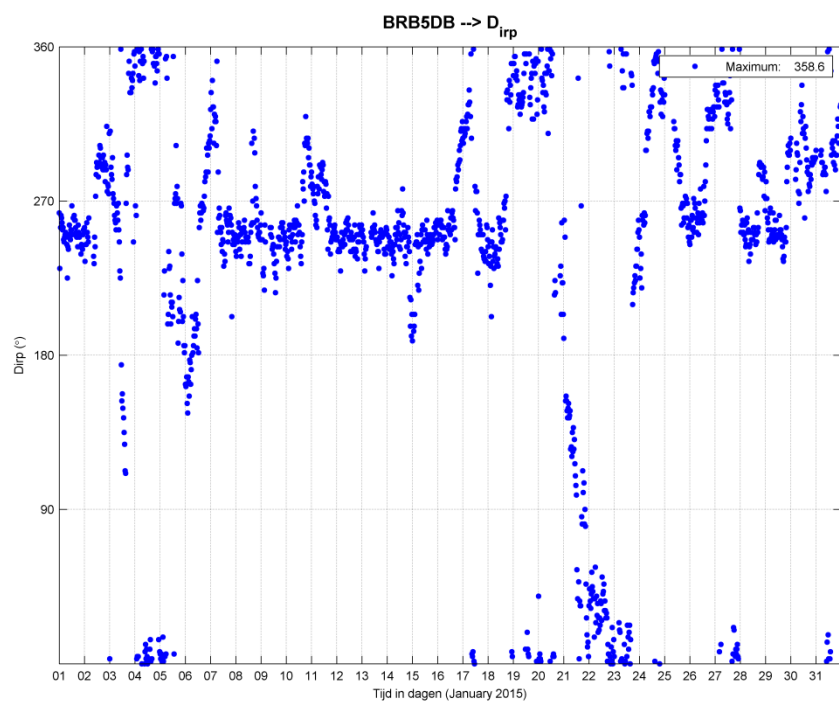
Figuur 2.18. H_{m0} voor Januari 2015. Boei BRB5DB.



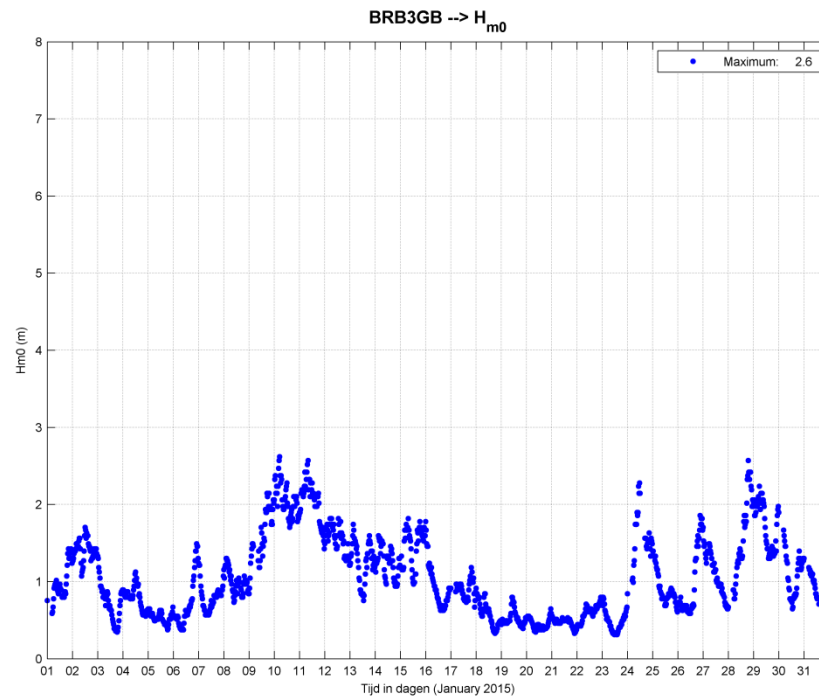
Figuur 2.19. T_z voor Januari 2015. Boei BRB5DB.



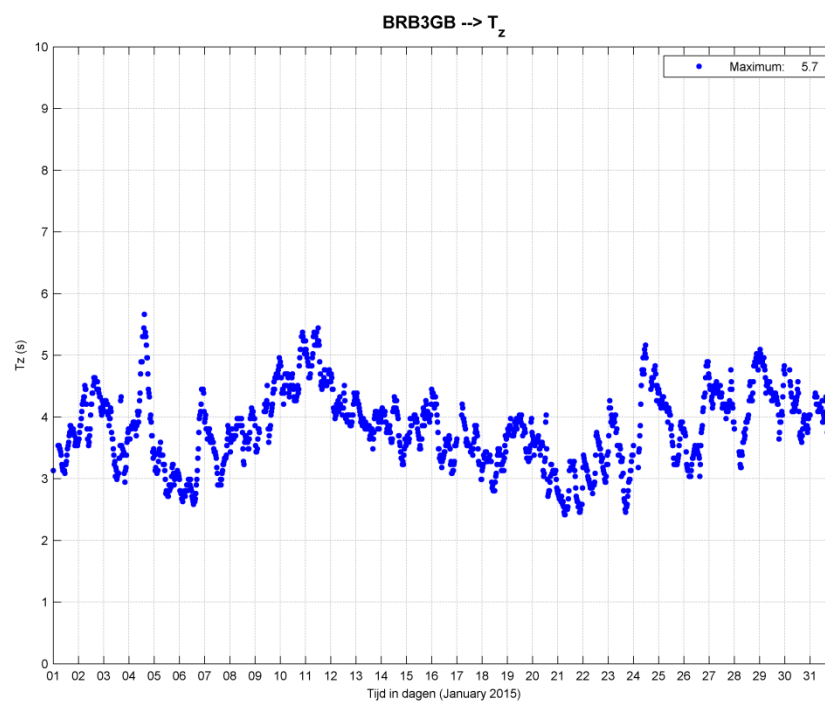
Figuur 2.20. T_p voor Januari 2015. Boei BRB5DB.



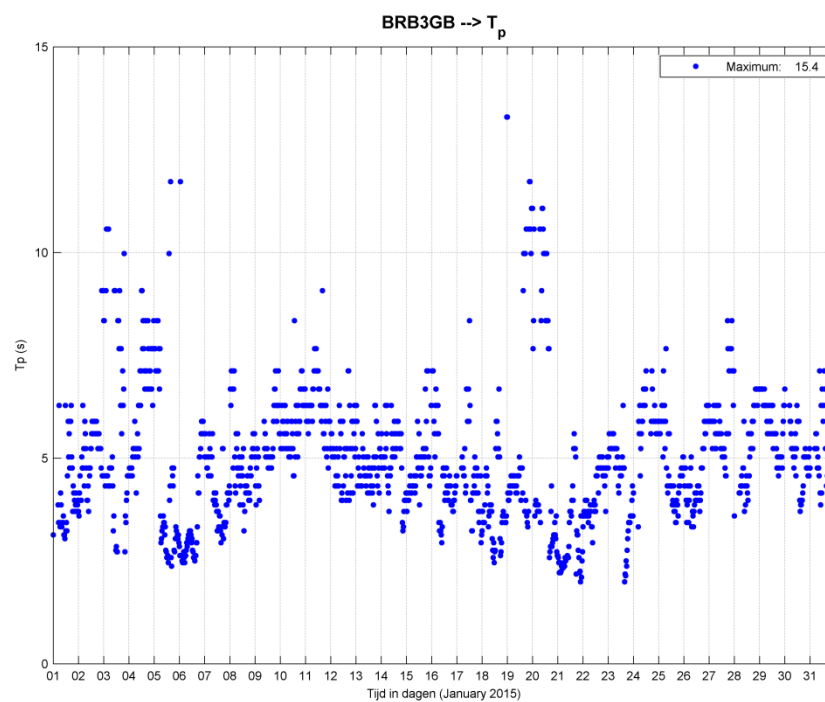
Figuur 2.21. Golfrichting piek golfspectrum voor Januari 2015. Boei BRB5DB (directioneel).



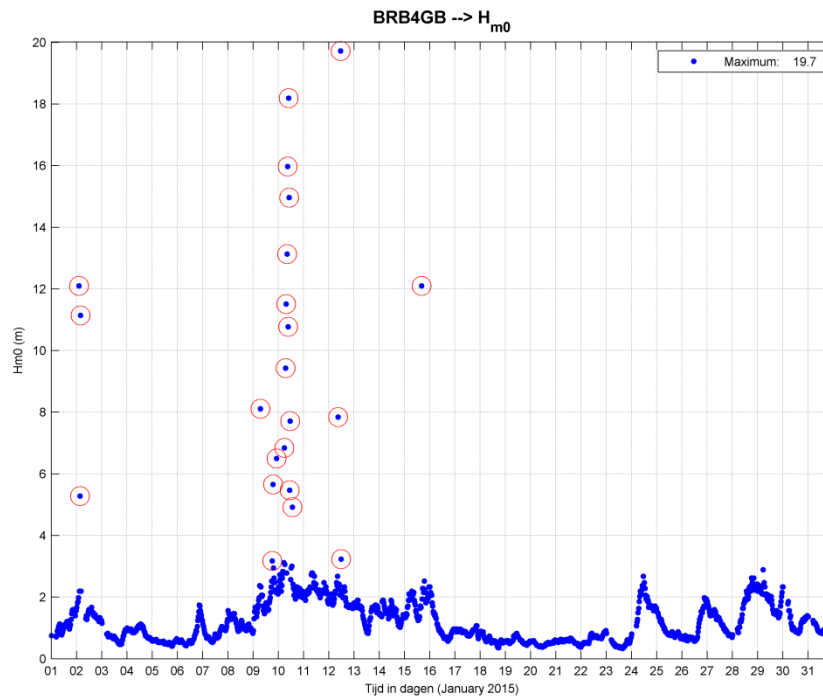
Figuur 2.22. H_{m0} voor Januari 2015. Boei BRB3GB.



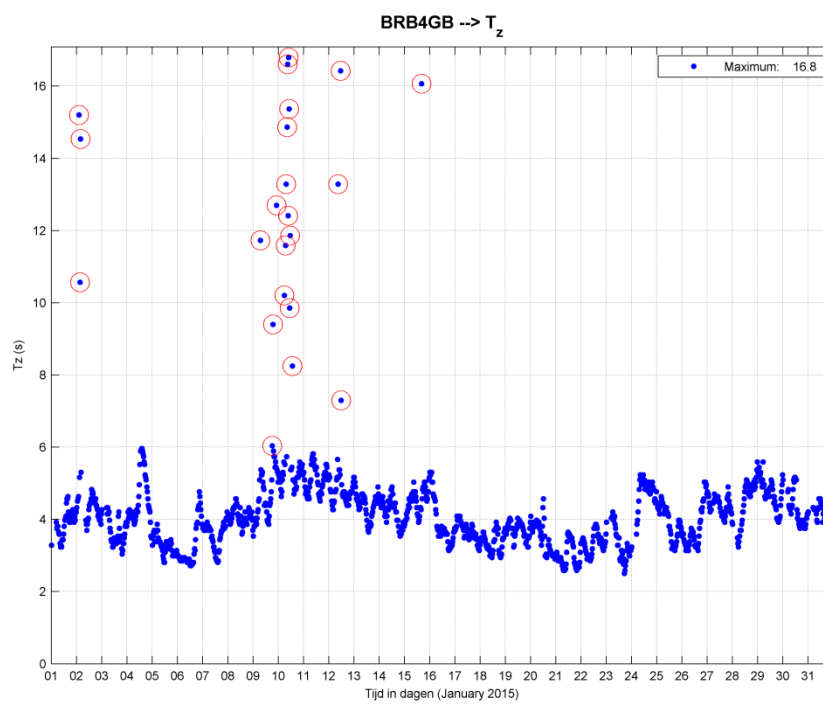
Figuur 2.23. T_z voor Januari 2015. Boei BRB3GB.



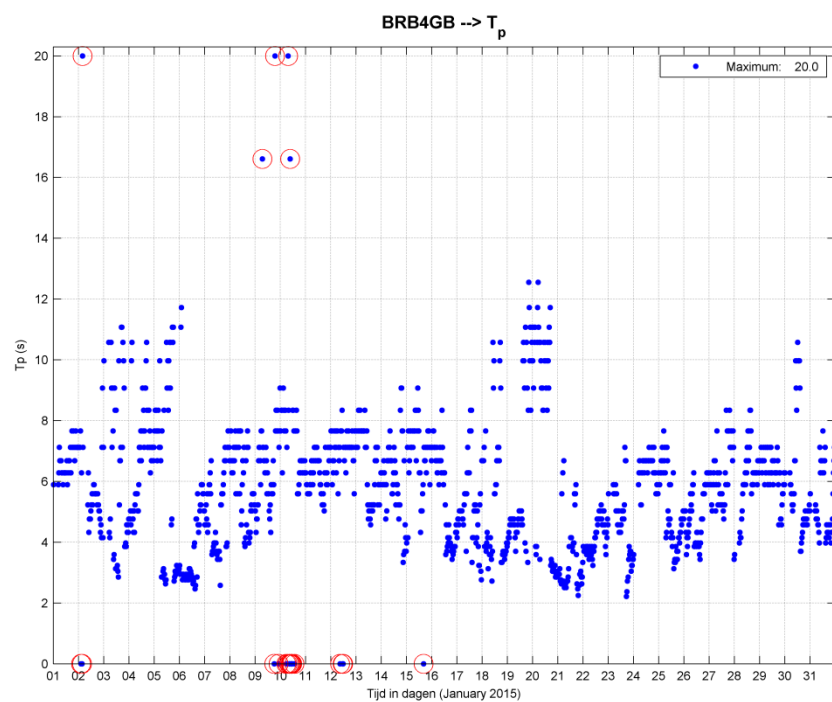
Figuur 2.24. Tp voor Januari 2015. Boei BRB3GB.



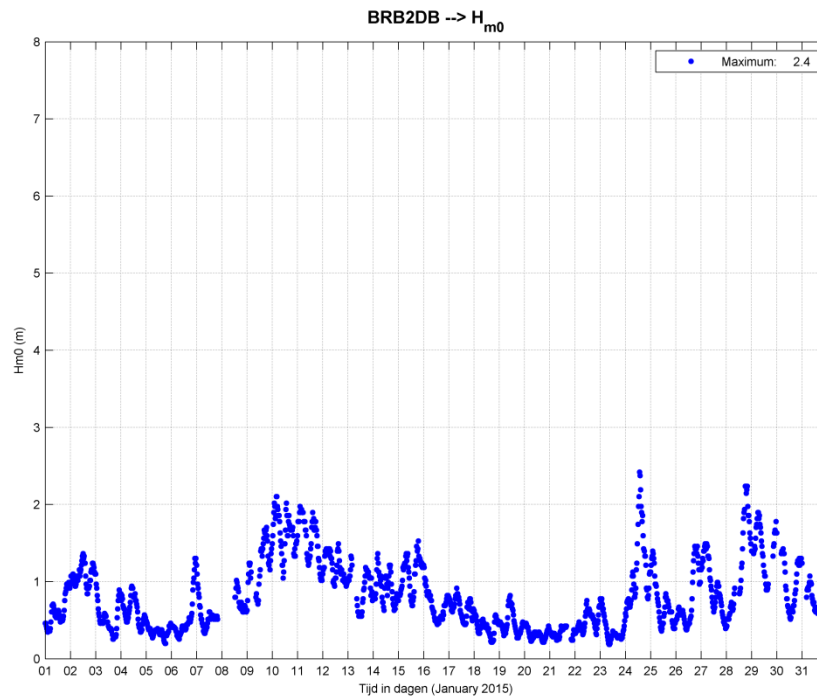
Figuur 2.25. H_{m0} voor Januari 2015. Boei BRB4GB.



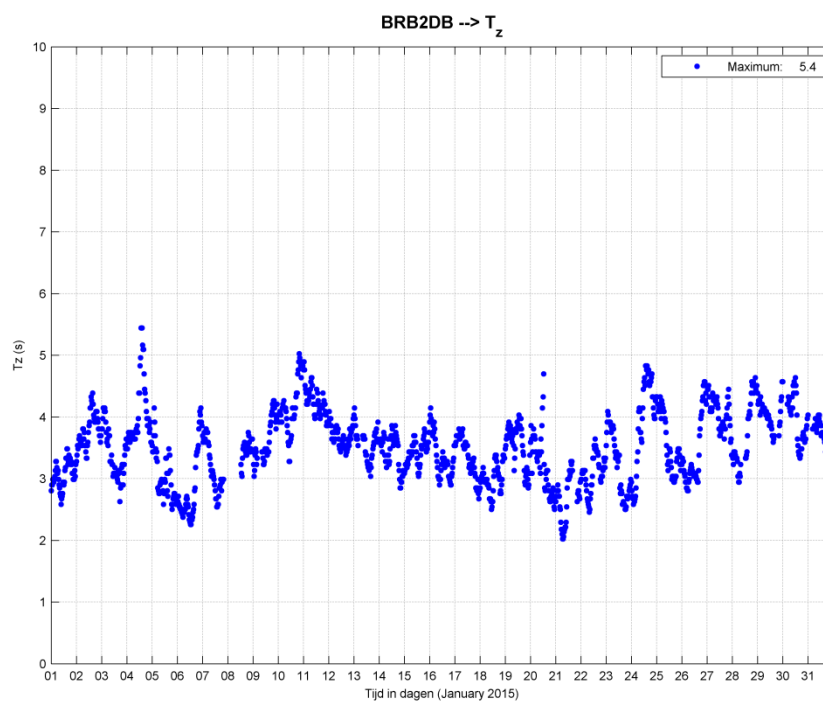
Figuur 2.26. T_z voor Januari 2015. Boei BRB4GB.



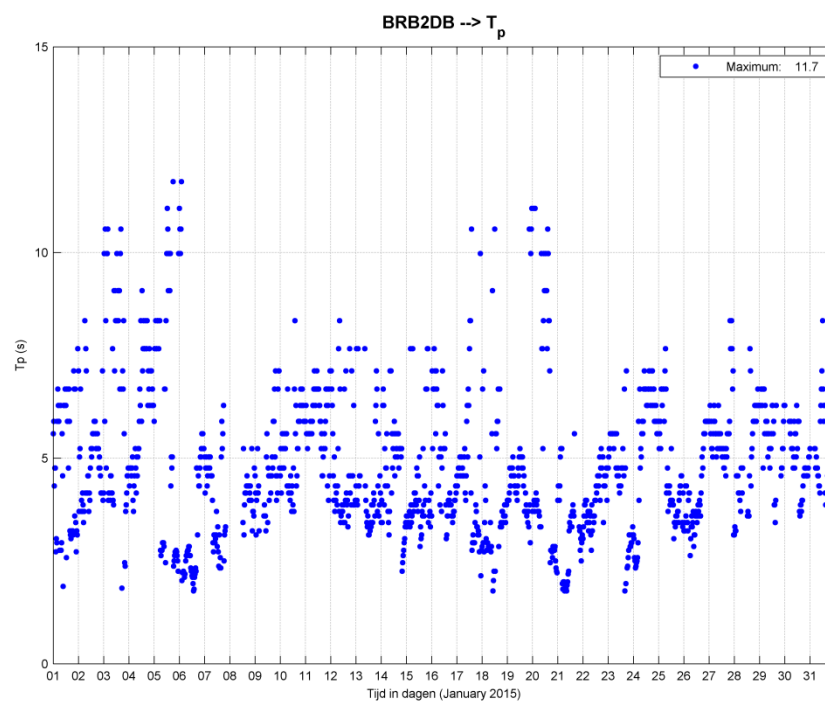
Figuur 2.27. T_p voor Januari 2015. Boei BRB4GB.



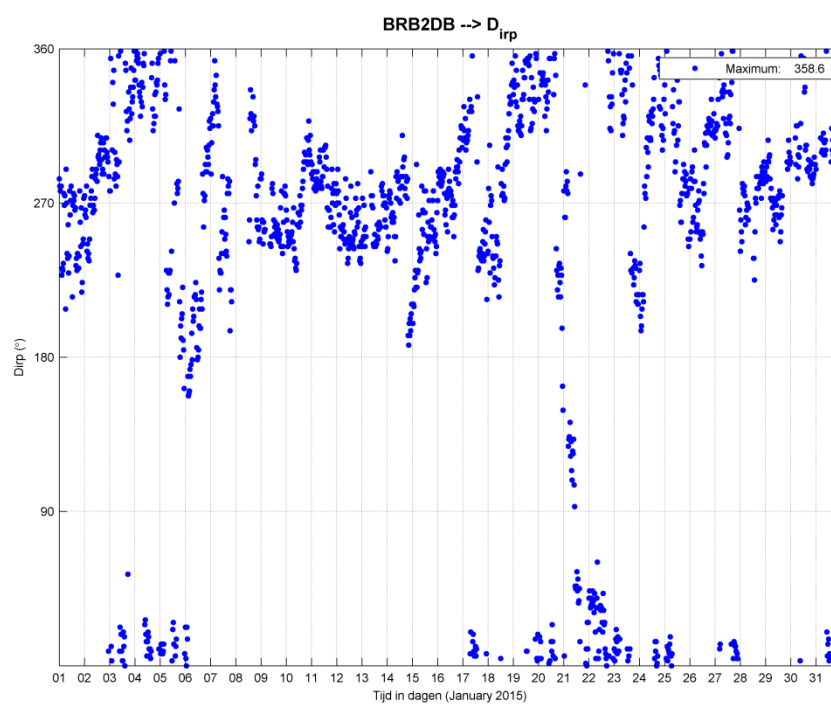
Figuur 2.28. H_{m0} voor Januari 2015. Boei BRB2DB.



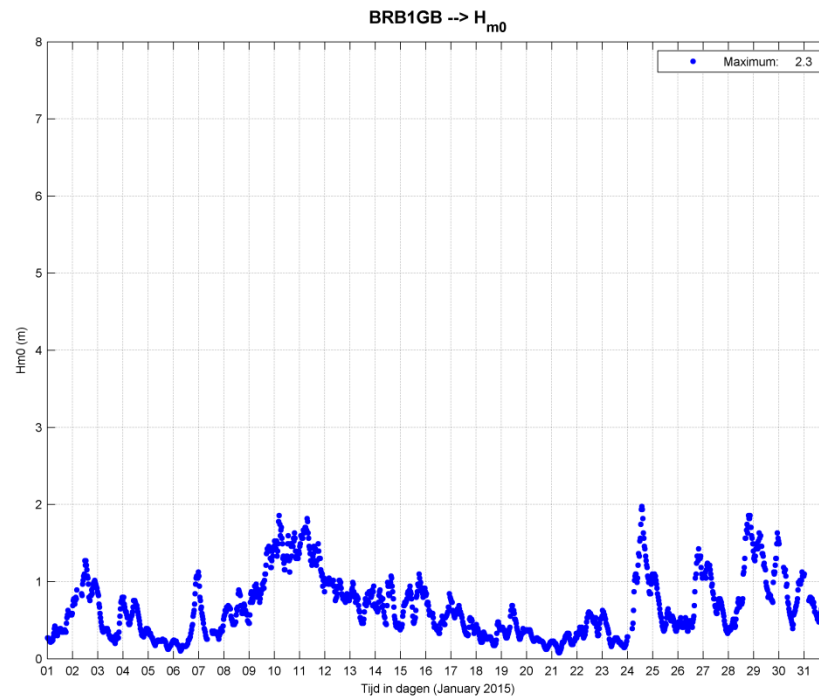
Figuur 2.29. T_z voor Januari 2015. Boei BRB2DB.



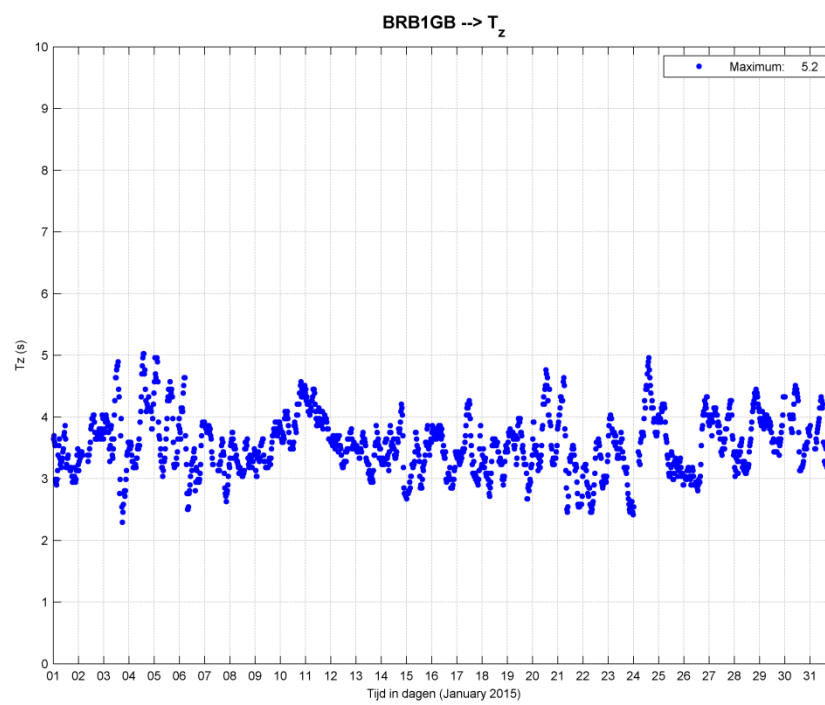
Figuur 2.30. T_p voor Januari 2015. Boei BRB2DB.



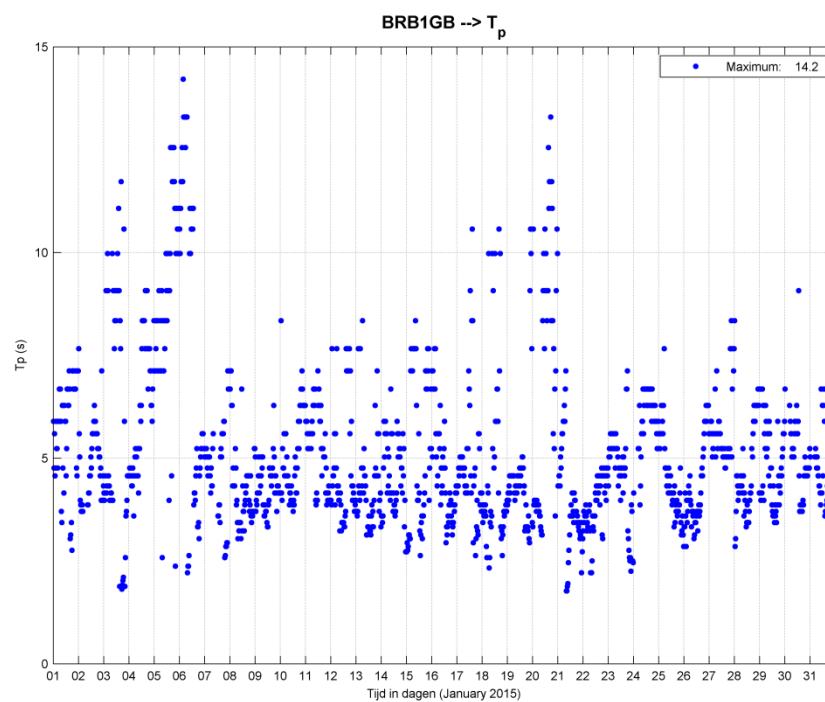
Figuur 2.31. Golfrichting piek golfspectrum voor Januari 2015. Boei BRB2DB (directioneel).



Figuur 2.32. H_{m0} voor Januari 2015. Boei BRB1GB.

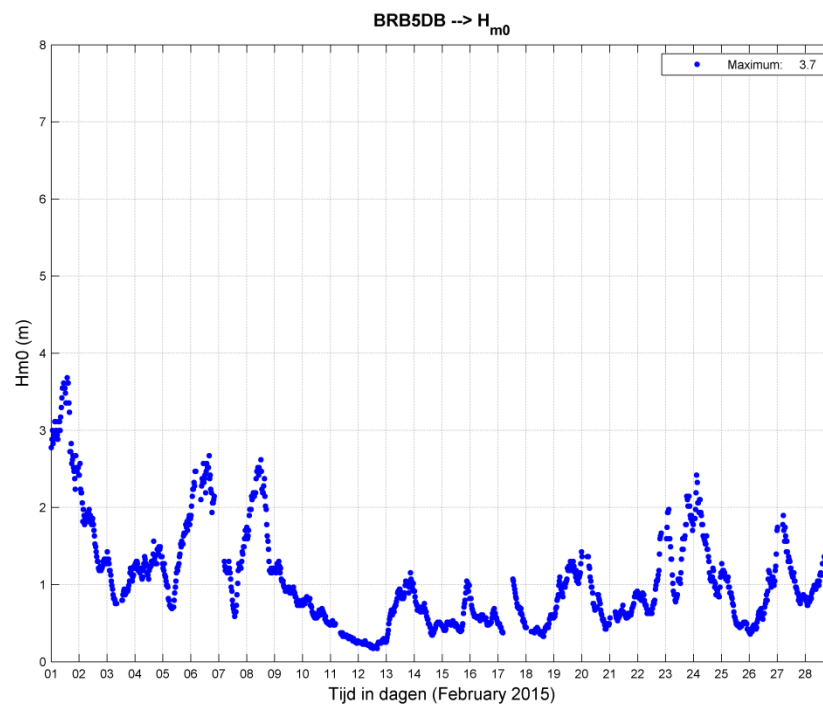


Figuur 2.33. T_z voor Januari 2015. Boei BRB1GB.

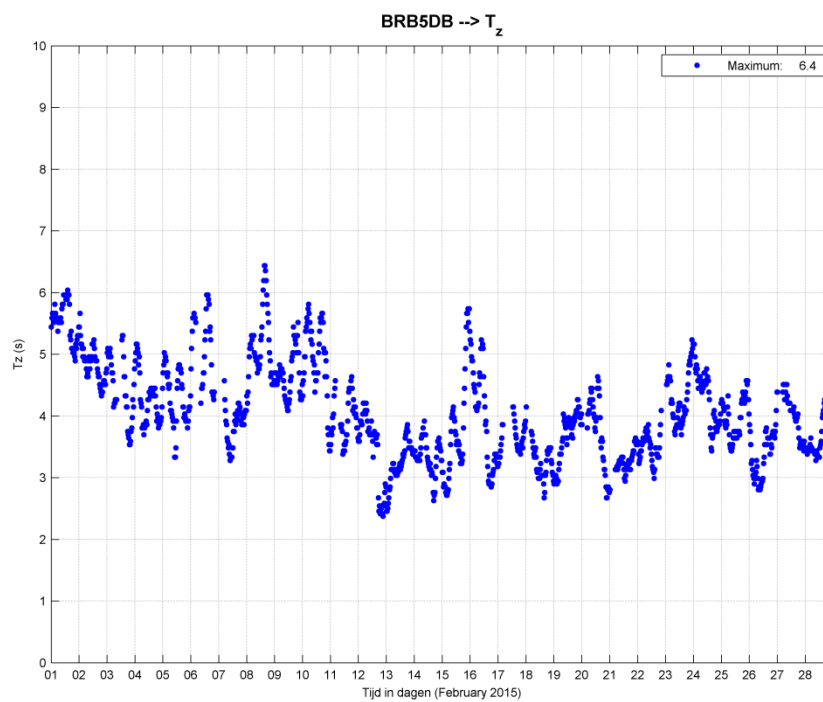


Figuur 2.34. T_p voor Januari 2015. Boei BRB1GB.

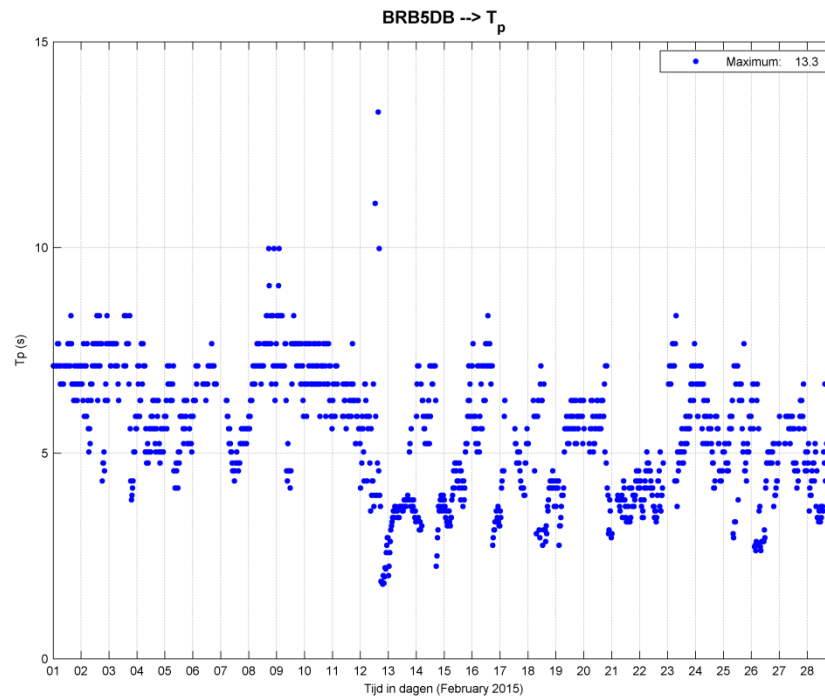
Tijdreeksen voor Februari 2015.



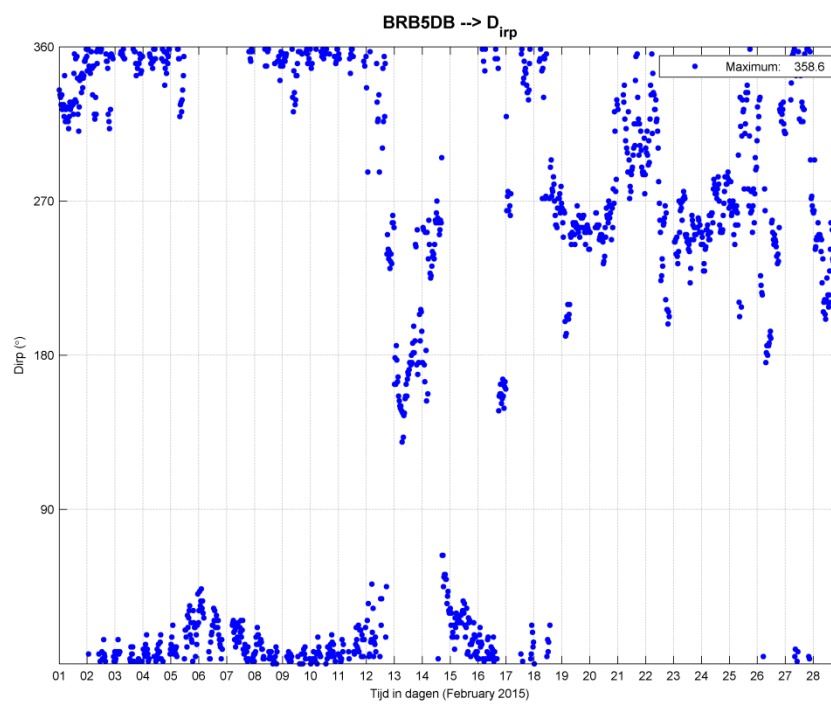
Figuur 2.35. H_{m0} voor Februari 2015. Boei BRB5DB.



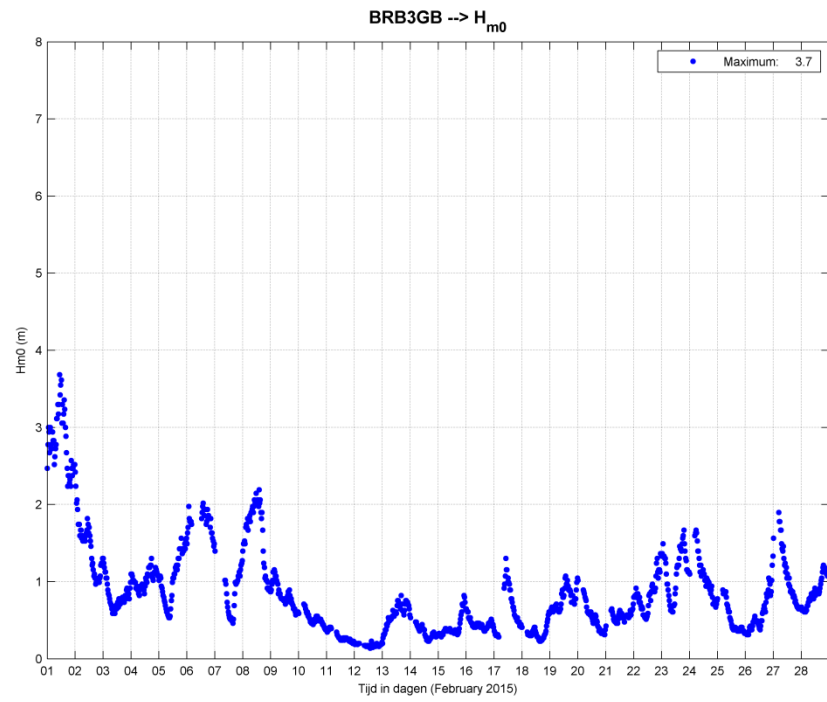
Figuur 2.36. T_z voor Februari 2015. Boei BRB5DB.



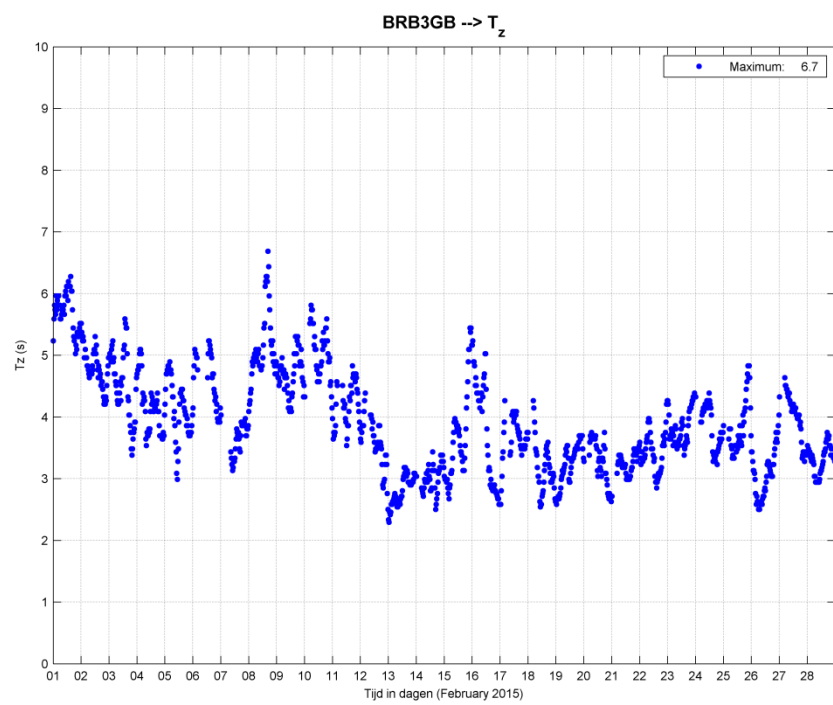
Figuur 2.37. T_p voor Februari 2015. Boei BRB5DB.



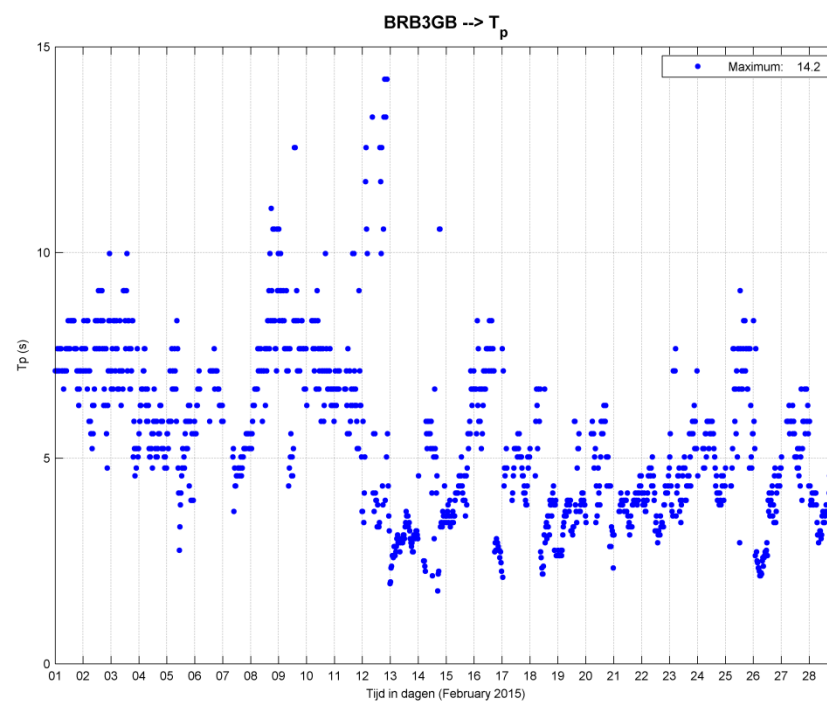
Figuur 2.38. Golfrichting piek golfspectrum voor Februari 2015. Boei BRB5DB (directioneel).



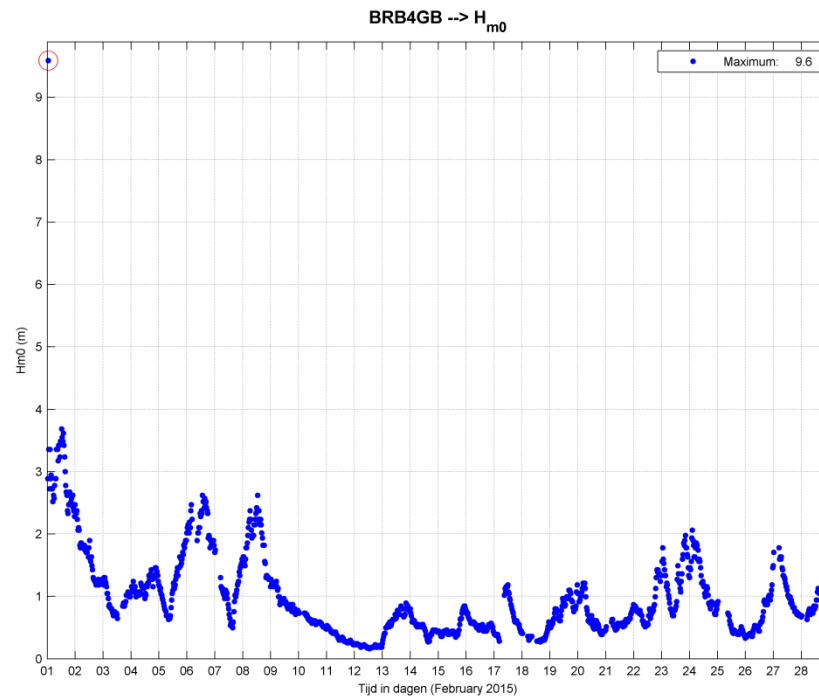
Figuur 2.39. H_{m0} voor Februari 2015. Boei BRB3GB.



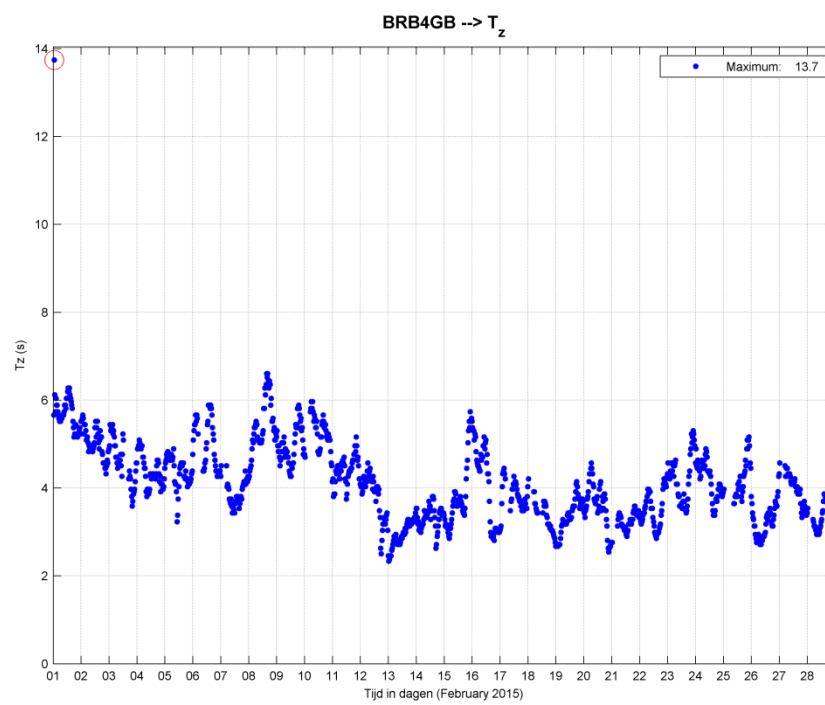
Figuur 2.40. T_z voor Februari 2015. Boei BRB3GB.



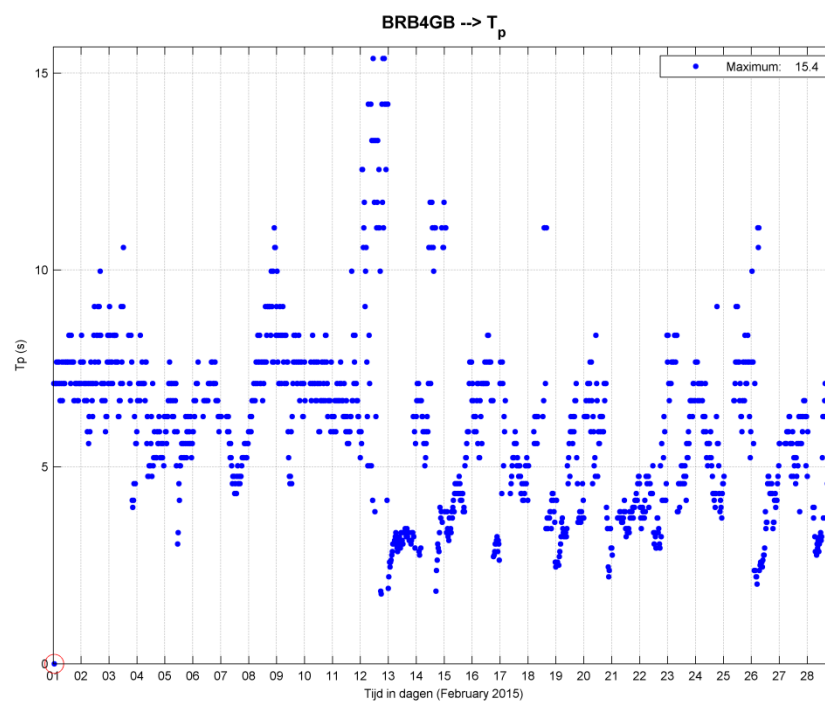
Figuur 2.41. T_p voor Februari 2015. Boei BRB3GB.



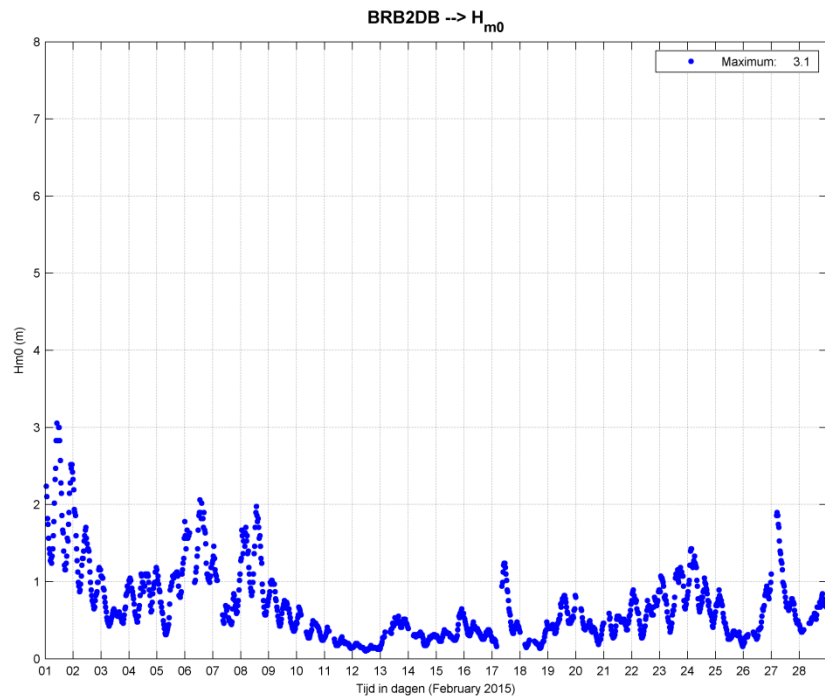
Figuur 2.42. H_{m0} voor Februari 2015. Boei BRB4GB.



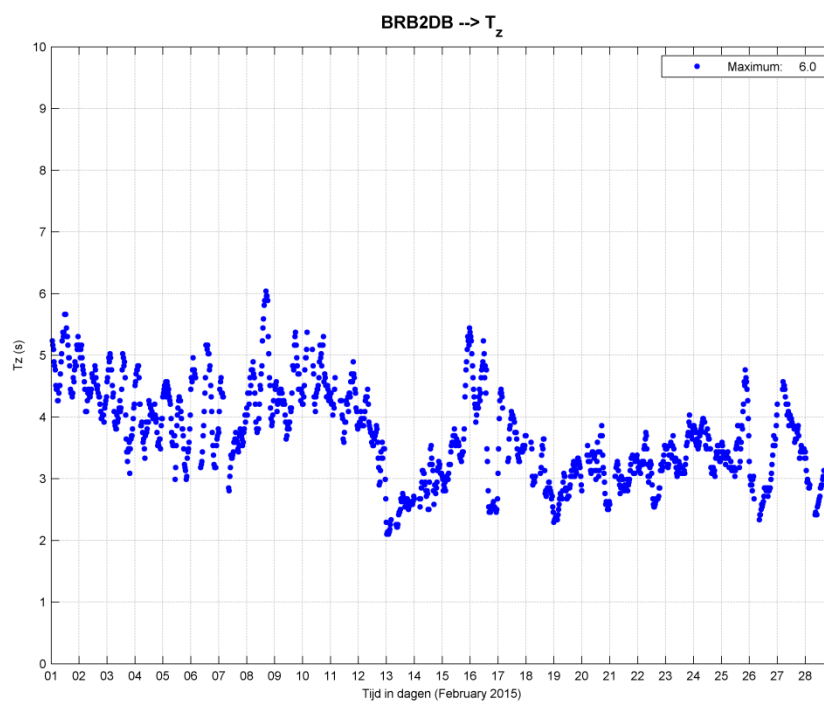
Figuur 2.43. T_z voor Februari 2015. Boei BRB4GB.



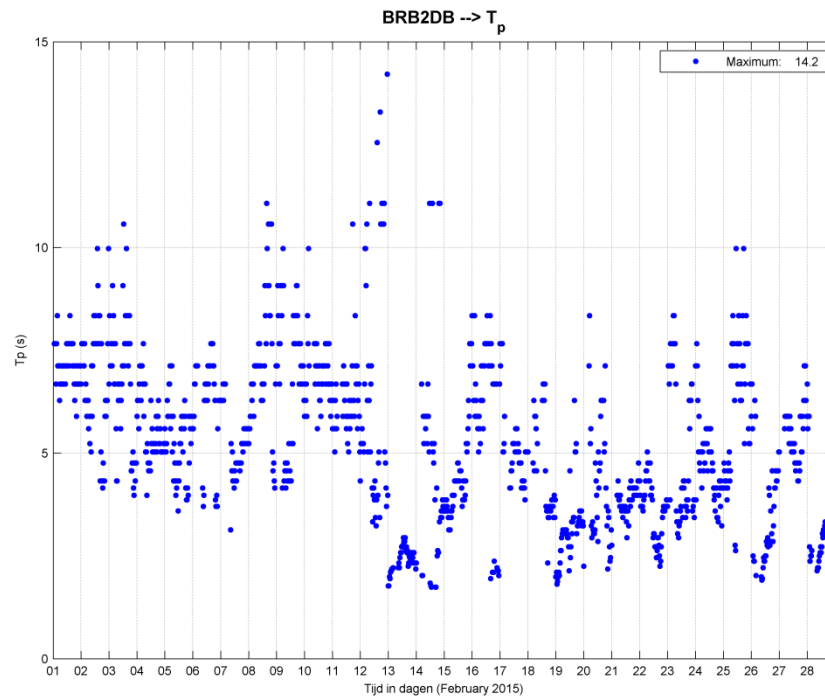
Figuur 2.44. T_p voor Februari 2015. Boei BRB4GB.



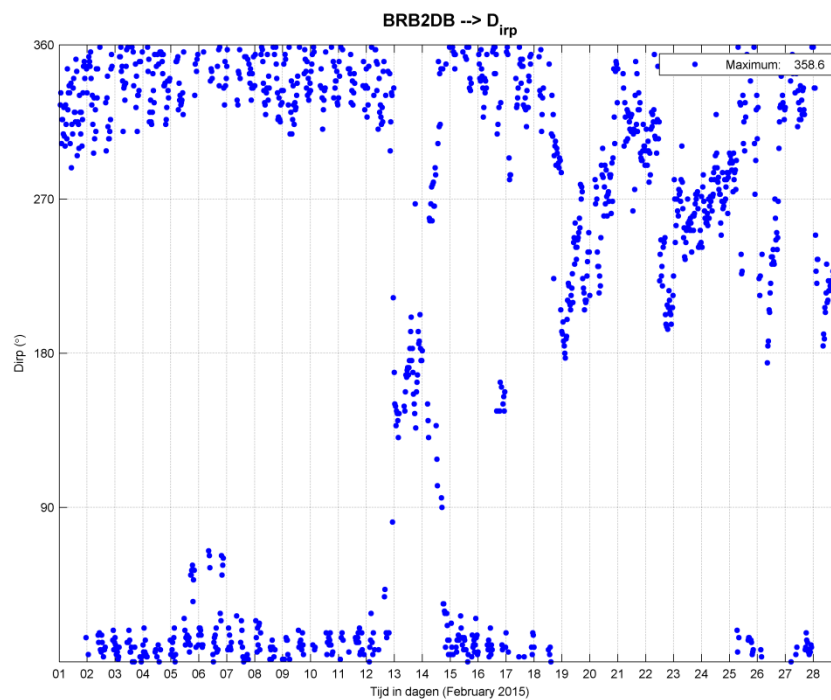
Figuur 2.45. H_{m0} voor Februari 2015. Boei BRB2DB.



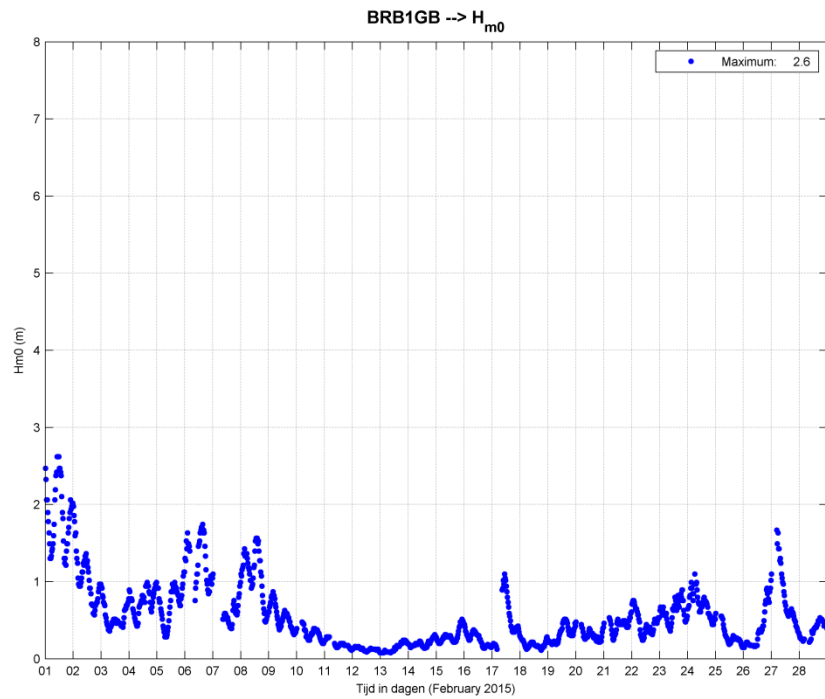
Figuur 2.46. T_z voor Februari 2015. Boei BRB2DB.



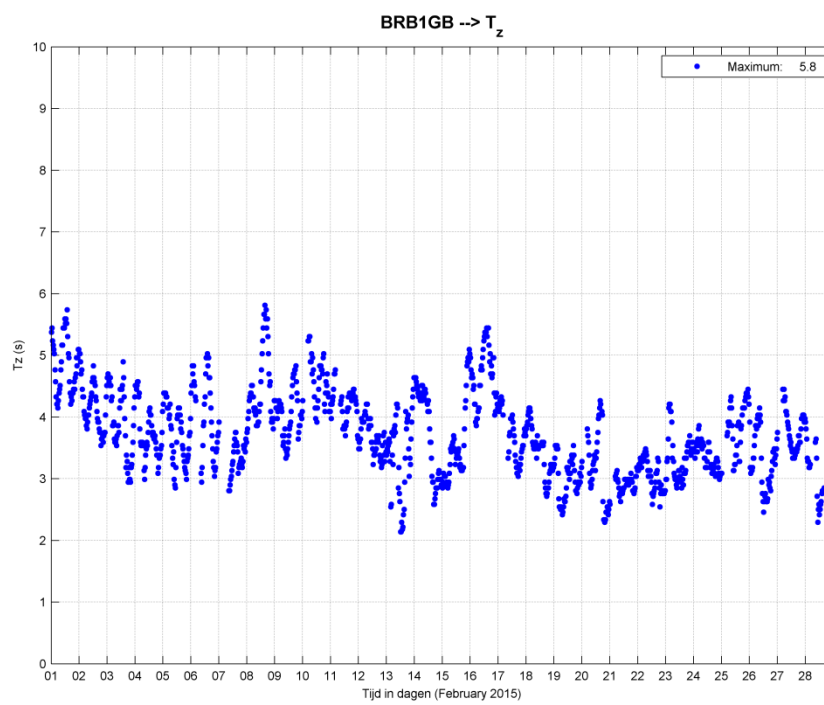
Figuur 2.47. T_p voor Februari 2015. Boei BRB2DB.



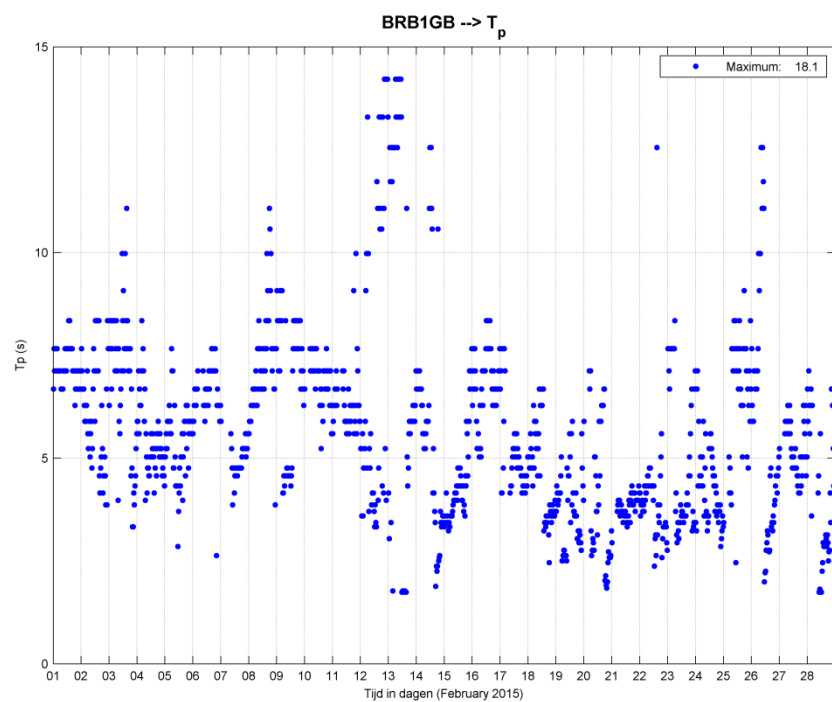
Figuur 2.48. Golfrichting piek golfspectrum voor Februari 2015. Boei BRB2DB (directioneel).



Figuur 2.49. H_{m0} voor Februari 2015. Boei BRB1GB.



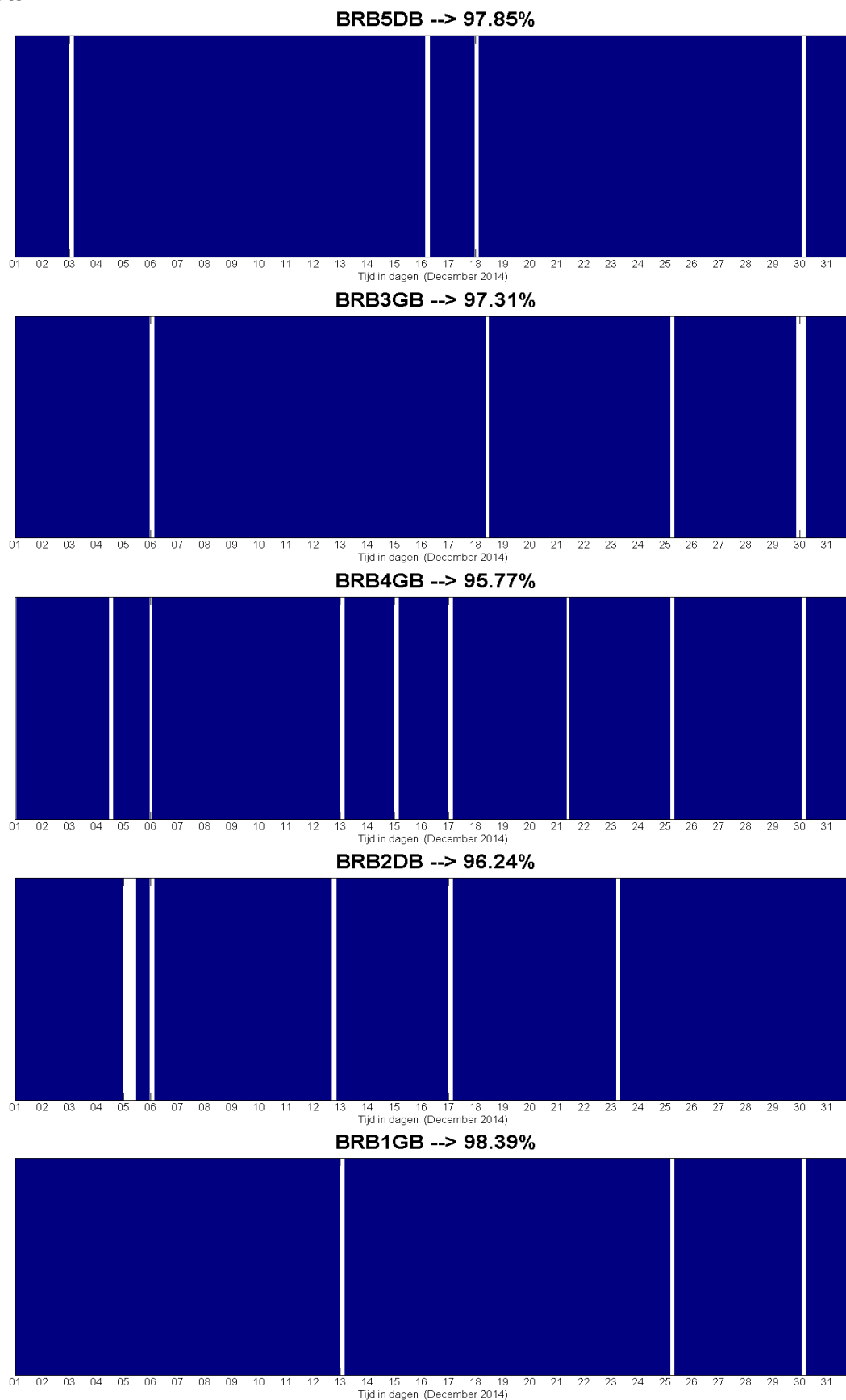
Figuur 2.50. T_z voor Februari 2015. Boei BRB1GB.



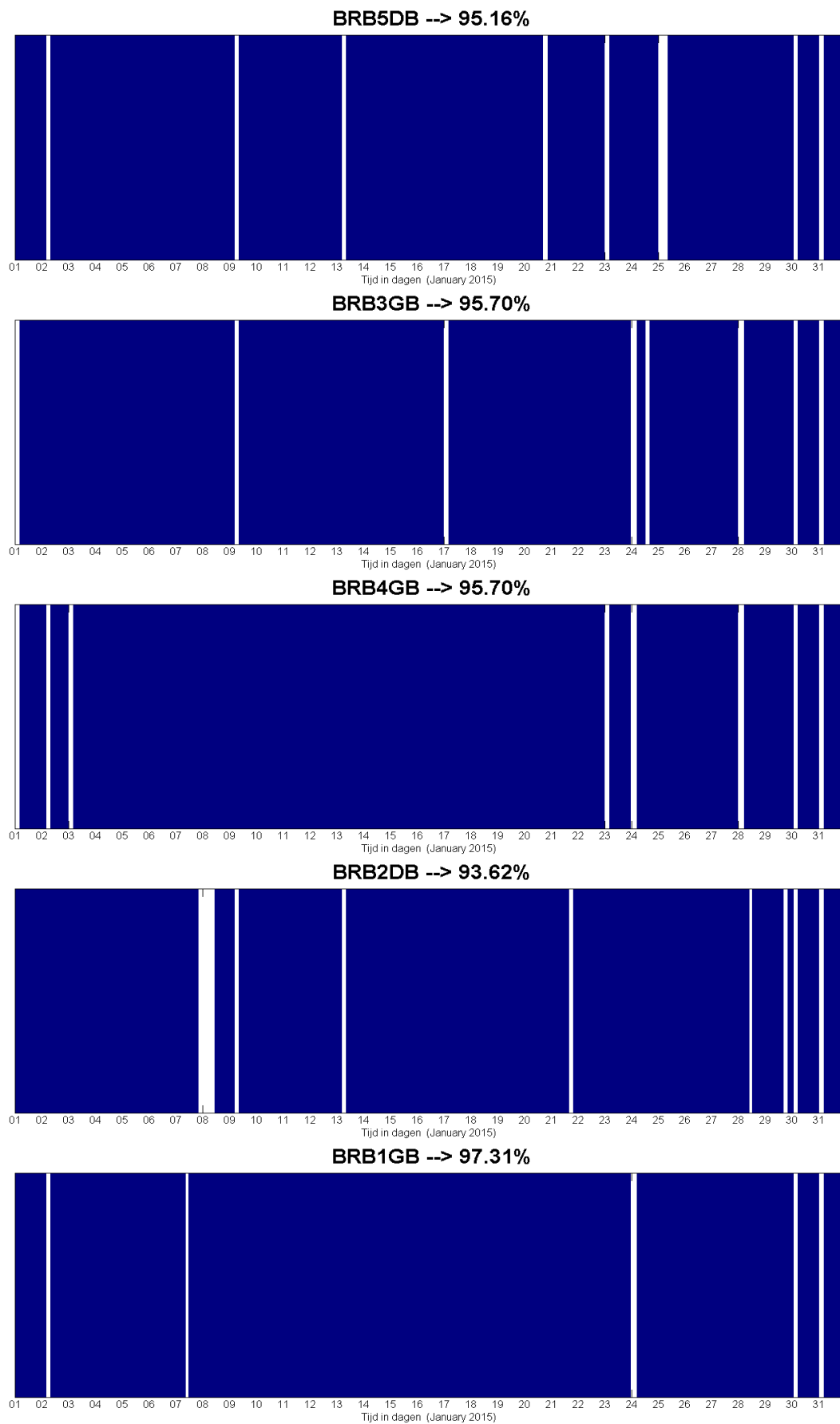
Figuur 2.51. Tp voor Februari 2015. Boei BRB1GB.

ANNEX 3: DATALEEMTES

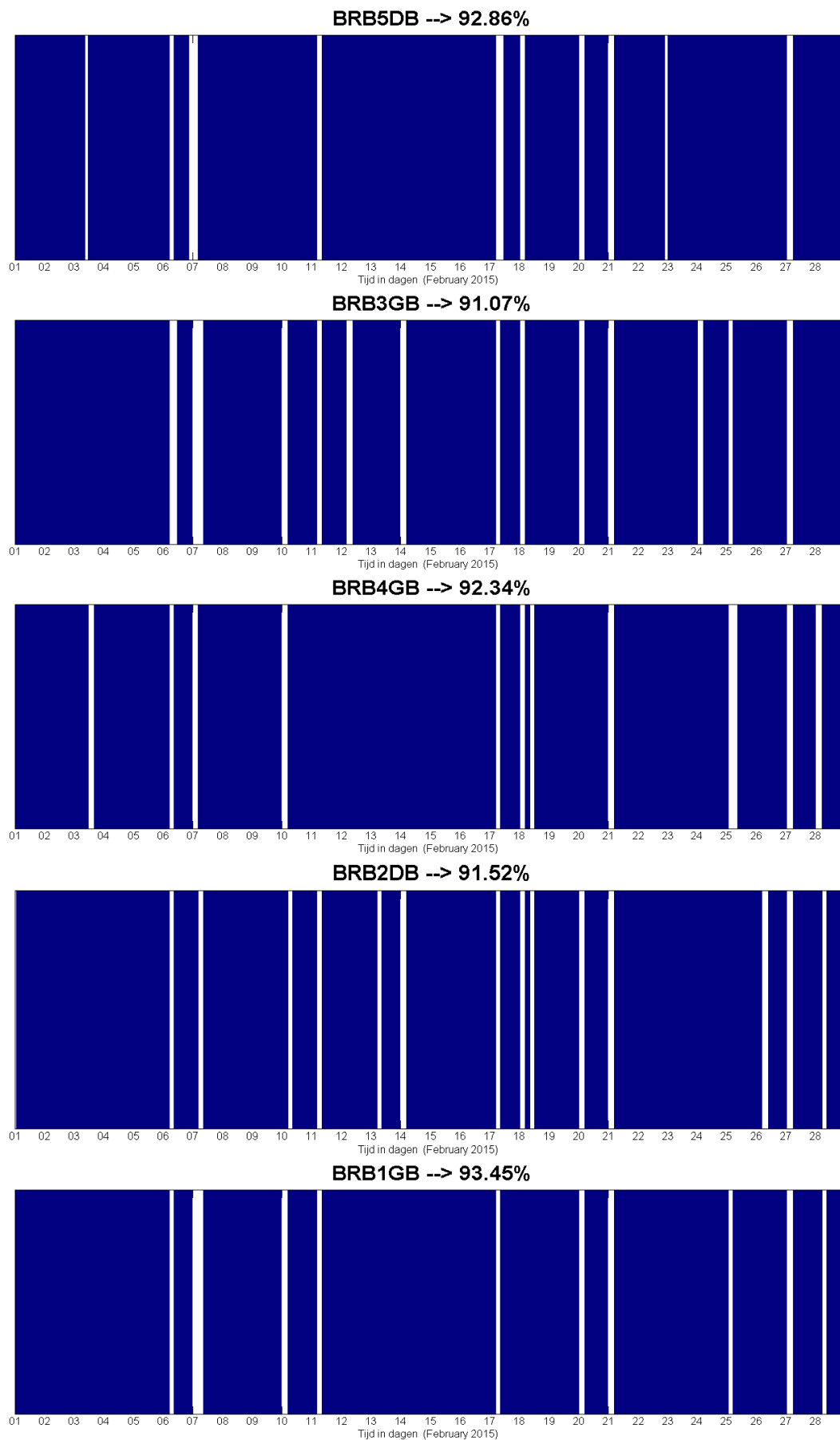
Dekkingsplots



Figuur 3.1. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. December 2014.



Figuur 3.2. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. Januari 2015.



Figuur 3.3. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. Februari 2015.

Reference to this report

Ortega Yamamoto, H., J. Monbaliu, 2015. *Monitoring Broersbank boeidata – satelliet datarapport periode Dec2014 – Feb2015*. Monitoring Broersbank_212176_R07 in opdracht van Afdeling Kust - Agenschap Maritieme Dienstverlening en Kust - Vlaamse Overheid, Laboratorium voor Hydraulica KU Leuven, 31-03-2015.